

**IMPLEMENTASI MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
DENGAN BERBANTUAN MULTIMEDIA *eXE LEARNING*
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS Di MA MUSLIMAT NU
PALANGKA RAYA**



Oleh :

Laskaryani Cahya Ningrum

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
2020 M/1441 H**

**IMPLEMENTASI MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
DENGAN BERBANTUAN MULTIMEDIA *eXE LEARNING*
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS Di MA MUSLIMAT NU
PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi sebagian Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Laskaryani Cahya Ningrum

NIM : 1701130397

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
2020 M/1441 H**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Implementasi Model *Problem Based Learning* Dengan Berbantuan Multimedia *eXe Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Momentum Dan Impuls MA Muslimat NU Kota Palangka Raya

Nama : Laskaryani Cahya Ningrum

NIM : 1701130397

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Fisika

Jenjang : Strata 1 (S-1)

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya, dapat disetujui untuk disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya.

Palangka Raya, 3 Juni 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,

H. Mukhlis Rohmadi M.Pd
NIP. 19850606 201101 1 016

Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP. 19900217 201503 2 009

Mengetahui:

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Nurul Wahdah, M.Pd
NIP. 19800307 200604 2 004

H. Mukhlis Rohmadi M.Pd
NIP. 19850606 201101 1 016

NOTA DINAS

Hal : Mohon Diuji Skripsi
Saudari Laskaryani Cahya Ningrum

Palangka Raya, 28 Mei 2020

Kepada
Yth. **Ketua Jurusan PMIPA**
IAIN Palangka Raya
di-
Palangka Raya

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Laskaryani Cahya Ningrum
NIM : 1701130397
Judul : Implementasi Model *Problem Based Learning* Dengan Berbantuan Multimedia *eXe Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Momentum Dan Impuls Di MA Muslimat NU Palangka Raya

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd), di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

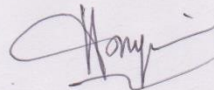
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd
NIP. 19850606 201101 1 016

Pembimbing II,



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP. 19900217 201503 2 009

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Implementasi Model *Problem Based Learning* Dengan Berbantuan Multimedia *eXe Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Momentum Dan Impuls Di MA Muslimat NU Palangka Raya

Nama : Laskaryani Cahya Ningrum

NIM : 1701130397

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Fisika

Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 09 Juni 2020 M/ 17 Syawal 1441 H

TIM PENGUJI:

1. Sri Hidayati, MA
(Ketua Sidang/Penguji)
2. Hj. Nurul Septiana, M.Pd
(Penguji Utama)
3. H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd
(Penguji)
4. Hadma Yuliani, M.Si, M.Pd
(Sekretaris/Penguji)

Mengetahui:
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Palangka Raya



Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd.
NIP. 19671003 199303 2 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Laskaryani Cahya Ningrum
NIM : 1701130397
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul “Implementasi Model *Problem Based Learning* Dengan Berbantuan Multimedia *eXe Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Momentum Dan Impuls Di MA Muslimat NU Palangka Raya”, adalah benar karya saya sendiri. Jika kemudian hari karya ini terbukti merupakan duplikat atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, Juni 2020

Yang Membuat Pernyataan,



Laskaryani Cahya Ningrum
NIM. 1701130397

Implementasi Model *Problem Based Learning* Dengan Berbantuan Multimedia *eXe Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Momentum Dan Impuls Di Ma Muslimat NU Palangka Raya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) Peningkatan yang signifikan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya; (2) Peningkatan yang signifikan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya; (3) Hubungan yang signifikan keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar peserta didik setelah menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya.

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif dan jenis penelitiannya menggunakan desain pra eksperimental dengan tipe *one group pretest-posttest design*. Pengambilan sampel menggunakan sampel jenuh yaitu seluruh peserta didik kelas X IPA dengan jumlah 45 orang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April 2020. Instrumen yang digunakan adalah tes keterampilan berpikir kritis, dan tes hasil belajar. Data hasil penelitian ini dianalisis menggunakan program *microsoft excel* dan program *SPSS for windows versi 21.0*.

Hasil penelitian : (1) Terdapat peningkatan yang signifikan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X di MA Muslimat NU Palangka Raya menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada materi momentum dan impuls; (2) Terdapat peningkatan yang signifikan hasil belajar peserta didik kelas X di MA Muslimat NU Palangka Raya menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada materi momentum dan impuls; (3) Terdapat hubungan yang signifikan keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar peserta didik kelas X di MA Muslimat NU Palangka Raya menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada materi momentum dan impuls.

Kata Kunci : Model, *Problem Based Learning*, Multimedia, *eXe Learning*

Implementasi Model *Problem Based Learning* Dengan Berbantuan Multimedia *eXe Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Momentum Dan Impuls Di Ma Muslimat NU Palangka Raya

ABSTRACT

This research aims to find out: (1) The significant increase of student critical thinking skills after using the problem based learning model with the help of multimedia eXe learning on the subject of momentum and impulses in class X MA Muslimat NU Palangka Raya ; (2) The significant increase of student learning outcomes after using the problem based learning model assisted by eXe multimedia learning on the subject of momentum and impulses in class X MA Muslimat NU Palangka Raya ; (3) The significant relationship of critical thinking skills to student learning outcomes after using the problem based learning model with multimedia eXe learning assisted on the subject of momentum and impulse in class X MA Muslimat NU Palangka Raya.

This research uses the method quantitative approach and the type of research using pre-experimental design with the type of one group pretest-posttest design. Sampling uses a saturated sample that is all students of class X science with a total of 45 people. This research was conducted in February to April 2020. The instruments used were critical thinking skills tests and learning outcomes tests. Data from this study were analyzed using the Microsoft Excel program and SPSS for Windows version 21.0.

Research results: (1) There is an significant increase of critical thinking skills of class X students in MA Muslimat NU Palangka Raya using a model of problem based learning with multimedia eXe learning assisted with momentum and impulse material; (2) There is an significant increase of learning outcomes of class X students in MA Muslimat NU Palangka Raya using a problem based learning model assisted by multimedia eXe learning on the material of momentum and impulse; (3) There is a significant relationship between critical thinking skills and the learning outcomes of class X students in MA Muslimat NU Palangka Raya using a problem based learning model with multimedia eXe learning assisted on momentum and impulse material.

Keywords : Models, Problem Based Learning, Multimedia, eXe Learning

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Pertama-tama, peneliti mengucapkan kalimat hamdalah kepada Tuhan yang telah memberikan kemudahan kepada peneliti untuk menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **Implementasi Model *Problem Based Learning* Dengan Berbantuan Multimedia *eXe Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Momentum Dan Impuls Di MA Muslimat NU Palangka Raya.**

Skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M.Ag., Rektor Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jannah, M.Pd., Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ibu Dr. Nurul Wahdah, M.Pd., Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
4. Bapak H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA sekaligus sebagai Pembimbing I yang telah membantu dalam proses persetujuan

munaqasah skripsi dan memberi motivasi serta meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, sehingga skripsi ini terselesaikan sesuai harapan.

5. Ibu Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si., Ketua Program Studi Tadris Fisika sekaligus sebagai Pembimbing II dan Pembimbing Akademik yang telah membantu dalam proses persetujuan munaqasah skripsi dan bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sesuai yang diharapkan serta motivasi sehingga peneliti dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik.
6. Bapak Mashudi MS, S.Ag., M.Pd., Kepala Sekolah MA Muslimat NU Palangka Raya yang telah memberikan kesempatan peneliti untuk melakukan penelitian.
7. Ibu Kemala Nikmah, S.Pd, Guru fisika MA Muslimat NU Palangka Raya yang sudah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian skripsi ini.

Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah ikut membantu dalam menyusun dan mengumpulkan data dalam penelitian ini. Peneliti menyadari masih banyak keterbatasan dan kekurangan dalam skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palangka Raya, Juni 2020
Peneliti,

Laskaryani Cahya Ningrum

NIM. 1701130397

MOTTO

وَخَلَقَ اللَّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ وَلِتُجْزَىٰ كُلُّ نَفْسٍ بِمَا كَسَبَتْ وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ

Artinya : Dan Allah menciptakan langit dan bumi dengan tujuan yang benar, dan agar setiap jiwa diberi balasan sesuai dengan apa yang dikerjakannya, dan mereka tidak akan dirugikan (Q.S. Al-Jatsiyah : 22)



”Do Everything like it’s the last chance”

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah.. Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud Syukurku kusembahkan kepada-Mu, Allah SWT yang telah memberikan aku kesempatan untuk bisa sampai di penghujung awal perjuanganku.

Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih citacitaku

Dengan penuh rasa syukur kupersembahkan Tugas Akhir Skripsi ini untuk:

1. Kedua orang tuaku Bapak Katut Sunaryadi dan Ibu Murti Lestari yang telah memberikan dukungan, baik materiil maupun nonmateriil. Terima kasih atas doa, kesabaran, ketulusan, semangat, motivasi, dan nasehat yang telah diberikan selama ini.
2. Terima kasih kepada pembimbing skripsiku, yaitu bapak H. Muklis Rohmadi, M.Pd, dan Ibu Hadma Yulani, M.Pd. M.Si. yang selalu membantu dan memotivasi ku selama ini, yang semangatnya sudah seperti orang tua sendiri ingin anak bimbingannya bisa cepat lulus, semoga bapak dan ibu sehat selalu.
3. Terimakasih kepada Ibu Hadma Yulani, M.Pd. M.Si. yang selalu sabar menjadi dosen pembimbing akademik selama 3 tahun, terima kasih untuk waktu yang lama ini untuk semua nasihat, motivasi dan semangat yang luar biasa, semoga sehat selalu.
4. Terimakasih kepada Ibu Iin yang sudah seperti ibu ku sendiri untuk segala motivasi dan nasihatnya dalam menjalani hidup di tanah rantau.
5. Sahabatku saat menempuh sekolah dulu Amelia Mirli Hurul Ain, S.E, Adelia Rahima Didanvy, S.Psi., Istiqomah, S.H. semoga persahabatan kita semakin erat meski terpisah jarak dan pulau.
6. Teman teman ASR (*Awsome Science Relationship*) terkhusus Yeli Kustiawati yang selalu siap sedia bila menjadi tempat keluh kesah dan memberikan nasihat.
7. Sahabatku di kampus UPR Intan Khaerunisa, Mar'a Qanita, Zaidah Aswari, Mutiara Amanah yang senantiasa memberikan dukungan satu

sama lain semoga kita masih saling mengingat meski sudah beda almamater.

8. Teman-teman Pendidikan Fisika 2015 di UPR dan Tadris Fisika 2015 di IAIN yang selalu menjadi tempat berbagi ilmu dan telah memberiku pengalaman berharga selama perkuliahan.
9. Kakak dan adikku tercinta yang bertemu di tanah rantau ini, Kak Hikmah Amalia, Kak Uswatun Nissa, Fitria Wulandari, Ita Aulianingsih, Devi Vitrianingsih, Deni Anggara, Lailatul Fitriani, Nurul Komariyah, Eva Tresnawati, Deiva Clovecia Shirley dan Khairun Nisa . Terimakasih sudah selalu menolong aku dan menyempatkan waktu kalian untuk memberi ku semangat.
10. Serta dosen-dosen fisikaku, yang dengan sabarnya membimbing dan mengajarkan ku selama aku berada di Program Studi Tadris Fisika, terima kasih banyak.
11. Adik tingkat Tadris Fisika IAIN Palangka Raya angkatan 2016, 2017, 2018 senang dapat menghabiskan waktu bersama kalian. Terima kasih atas semuanya.
12. Almamater ku IAIN Palangka Raya.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
NOTA DINAS	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
MOTTO	xi
LEMBAR PERSEMBAHAN	xii
DAFTAR ISI	xviii
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR GAMBAR.....	xxii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah	6
C. Rumusan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian.....	7
E. Manfaat Penelitian.....	8
F. Definisi Operasional.....	10
G. Sistematika Penulisan	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	12
A. Teori Utama.....	12
1. Belajar dan Pembelajaran	12
2. Model Pembelajaran	15
3. Model Problem Based Learning	15
4. Multimedia <i>eXe Learning</i>	21
5. Keterampilan Berpikir Kritis	23
7. Materi Pembelajaran	29
B. Penelitian Relevan	41

C. Kerangka Berpikir	44
D. Hipotesis Penelitian	49
BAB III METODE PENELITIAN	51
A. Jenis dan Metode Penelitian	51
1. Jenis Penelitian.....	51
2. Desain Penelitian	51
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	52
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	52
1. Populasi.....	52
2. Sampel.....	53
D. Variabel Penelitian.....	53
E. Tahap-Tahap Penelitian	54
1. Tahap Persiapan	54
2. Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	54
F. Teknik Pengumpulan Data	55
1. Observasi.....	55
2. Wawancara.....	55
3. Tes.....	55
4. Dokumentasi	59
G. Teknik Keabsahan Data.....	61
1. Validitas Butir Soal.....	61
2. Reliabilitas Instrumen	63
3. Taraf Kesukaran (<i>difficulty index</i>)	64
4. Daya Pembeda	65
H. Teknik Analisis Data	68
1. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik ..	68
2. Uji Prasyarat Analisis	68
3. Uji Hipotesis Penelitian	70
4. Gain.....	71
5. N-gain	71
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	72
A. Deskripsi Data Awal Penelitian.....	72

B. Hasil Penelitian.....	73
1. Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	73
a. Uji Normalitas.....	73
2. Hasil Belajar.....	81
3. Uji Hipotesis	87
a) Uji Hipotesis Keterampilan Berpikir Kritis	88
b) Uji Hipotesis Hasil Belajar	89
4. Uji hipotesis hubungan antara keterampilan berpikir kritis dan tes hasil belajar peserta didik	89
C. Pembahasan	91
1. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis.....	91
2. Peningkatan Hasil Belajar.....	94
D. Kelemahan dan Hambatan Penelitian.....	99
BAB V PENUTUP	96
A. Kesimpulan.....	96
B. Saran	96
DAFTAR PUSTAKA.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahapan-Tahapan PBL	18
Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.....	25
Tabel 2.3 Kategori Hasil Belajar Kognitif	27
Tabel 2.4 Kategori Hasil Belajar Afektif	28
Tabel 2.5 Kategori Hasil Belajar Psikomotorik	28
Tabel 3.1 Sebaran Populasi Kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya Tahun Ajaran 2019/2020	53
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis.....	56
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif.....	58
Tabel 3.4 Tabel Interpretasi Validitas	62
Tabel 3.5 Hasil Validasi Soal Uji Coba Instrumen Berpikir Kritis	62
Tabel 3.6 Hasil Validasi Soal Uji Coba Instrumen Hasil Belajar	63
Tabel 3.7 Kategori Reliabilitas Instrumen	64
Tabel 3.8 Tabel Kriteria Indeks Kesulitan Soal	65
Tabel 3.9 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Keterampilan Berpikir Kritis .	65
Tabel 3.10 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Hasil Belajar.....	65
Tabel 3.11 Klasifikasi Daya Pembeda	67
Tabel 3.12 Pertimbangan Koefisien Daya Pembeda.....	67
Tabel 3.13 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Keterampilan Berpikir Kritis.....	67
Tabel 3.14 Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal Hasil Belajar.....	67
Tabel 3.15 Tabel Kategori N-gain	72
Tabel 4.1 Kegiatan Pelaksanaan Pembelajaran.....	73
Tabel 4.2 Data hasil normalitas tes keterampilan berpikir kritis peserta didik.....	74
Tabel 4.3 Data hasil homogenitas tes keterampilan berpikir kritis peserta didik .	75
Tabel 4.4 Nilai pretest, posttest, gain dan n-gain	75
Tabel 4.5 Nilai rata-rata pretest, posttest, gain dan n-gain tes keterampilan berpikir kritis	77
Tabel 4.6 Data hasil normalitas tes hasil belajar peserta didik	81
Tabel 4.7 Data hasil homogenitas tes hasil belajar peserta didik.....	82
Tabel 4.8 Nilai pretest, posttest, gain dan n-gain hasil belajar	82
Tabel 4.10 Hasil uji beda berpasangan tes keterampilan berpikir kritis, dan tes hasil belajar peserta didik	87
Tabel 4.11 Hasil uji hubungan keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar peserta didik	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mobil bermassa m dengan kecepatan v	29
Gambar 2.2 Gaya kontak yang meluncurkan bola pada lintasan tertentu.....	31
Gambar 2.3 Grafik hubungan F - t	32
Gambar 2.4 Representasi gaya yang bekerja pada benda	33
Gambar 2.5 Tumbukan lenting sempurna di antara dua benda.....	38
Gambar 2.6 Tumbukan tidak lenting sama sekali di antara dua benda.....	39
Gambar 2.7 Tumbukan lenting sebagian di antara dua benda	40
Gambar 3.1 Desain One Group Pretest Posttest	52
Gambar 4.1 (a) Nilai rata-rata pretest, posttest, dan gain keterampilan berpikir kritis peserta didik.....	78
Gambar 4.2 (b) Nilai rata-rata N-gain keterampilan berpikir kritis peserta didik	78
Gambar 4.3 Nilai rata-rata pretest dan posttest keterampilan berpikir kritis peserta didik pada tiap Indikator Soal	80
Gambar 4.4 (a) Nilai rata-rata pretest, posttest dan gain hasil belajar peserta didik	84
Gambar 4.5 (b) Nilai rata-rata n-gain hasil belajar peserta didik.....	85
Gambar 4.6 Nilai rata-rata pretest dan posttest hasil belajar peserta didik pada tiap nomor soal.....	86
Gambar 4.7 Jawaban posttest keterampilan berpikir kritis peserta didik.....	93
Gambar 4.8 Jawaban posttest keterampilan berpikir kritis peserta didik.....	94
Gambar 4.9 jawaban posttest hasil belajar peserta didik	96
Gambar 4.10 jawaban posttest hasil belajar peserta didik	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Keterampilan Berpikir Kritis.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Soal Uji Coba Keterampilan Berpikir Kritis	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Rubrik Penilaian Uji Coba Keterampilan Berpikir Kritis	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Tes Hasil Belajar	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar Peserta Didik	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 Rubrik Penilaian Uji Coba Tes Hasil Belajar...	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Soal Uji Coba Keterampilan Berpikir Kritis	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9 Nilai Pretest, Posttest, Gain dan N-Gain Keterampilan Berpikir Kritis	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10 Nilai Pretest, Posttest, Gain dan N-Gain Hasil Belajar	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11 Uji Normalitas, Homogenitas, dan Uji t Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 12 RPP 1	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 13 Lembar Kerja Peserta Didik 1	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 14 RPP 2	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 15 Lembar Kerja Peserta Didik 2	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 16 RPP 3	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 17 Lembar Kerja Peserta Didik 3	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan belajar mengajar (KBM) di Indonesia pada saat ini menerapkan kurikulum 2013 (K-13). Pelaksanaan K-13 mengacu pada pengembangan kompetensi peserta didik yang meliputi aspek sikap (afektif), pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotorik). Pembelajaran Fisika menurut K-13, menekankan peserta didik untuk belajar melalui keterlibatan aktif dengan meningkatkan pengetahuan dan mempersiapkan peserta didik memahami konsep serta meningkatkan keterampilan berpikirnya (Kemendikbud, 2013 : 6). Hal ini berarti bahwa, guru harus mampu melaksanakan pembelajaran dengan berorientasi pada aktivitas peserta didik sehingga mampu membentuk salah satu keterampilan berpikir yaitu keterampilan berpikir kritis.

Berpikir kritis adalah keterampilan yang penting untuk dimiliki oleh peserta didik. Dengan adanya keterampilan memungkinkan peserta didik untuk menemukan kebenaran di tengah kejadian dan informasi yang terjadi setiap hari. Keterampilan berpikir kritis merupakan sebuah proses mengungkapkan tujuan yang dilengkapi alasan tegas kepercayaan tentang kegiatan yang telah dilakukan. Tujuan berpikir kritis adalah untuk mengevaluasi tindakan terbaik atau apa yang diyakini untuk mencapai pemahaman yang mendalam. Pemikiran kritis meliputi membuat keputusan,

memecahkan masalah, menyelesaikan masalah, menyusun rencana atau melaksanakan percobaan. Semakin baik pengembangan keterampilan berpikir kritis, maka akan semakin bisa pula mengatasi masalah-masalah dengan hasil yang memuaskan (Agustin *et al*, 2014 : 15). Adanya keterampilan berpikir kritis ini juga membuat, peserta didik dapat menerima informasi beserta alasan yang rasional serta mengambil tindakan dengan benar.

Mengingat pentingnya memiliki keterampilan berpikir kritis seharusnya keterampilan ini terus diasah. Namun fakta di lapangan, berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Fisika MA Muslimat NU Palangka Raya, mengatakan bahwa hasil belajar fisika masih hanya sebatas tercapainya nilai KKM sebesar 76. Selain itu kendala yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran karena terbatasnya penyediaan bahan ajar yang digunakan ditambah lagi terbatasnya waktu pembelajaran, menyebabkan guru hanya mengajar menggunakan model ceramah saja, serta terbatasnya alat-alat untuk kegiatan praktikum yang menyebabkan semua peserta didik tidak bisa terlibat langsung dalam praktikum melainkan hanya bisa berbagi data dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil sebaran angket pra-penelitian kepada peserta didik kelas X SMA Muslimat NU Palangka Raya, diperoleh hasil sebanyak 60% peserta didik menginginkan proses pembelajaran interaktif dengan mengadakan kegiatan diskusi dan dibuat ilustrasi dalam pemecahan masalah. Dan juga sebanyak 70% peserta didik menginginkan proses pembelajaran menggunakan media untuk lebih memudahkan mereka dalam memahami

materi. Hasil observasi di MA Muslimat NU Kota Palangkaraya dalam pembelajaran fisika di kelas, menunjukkan bahwa pembelajaran kurang melibatkan peserta didik secara aktif. Latihan yang diberikan kepada peserta didik berupa soal-soal yang diselesaikan secara matematis, sehingga pembelajaran fisika menjadi kurang bermakna.

Proses pembelajaran seperti ini tidak memberikan akses bagi peserta didik untuk berkembang secara mandiri dalam menemukan sendiri pengetahuannya. Sehingga akan berdampak pada kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik terutama berpikir kritis peserta didik yang tidak pernah dilatih. Selain itu, proses pembelajaran yang bersifat *teacher centered* juga menyebabkan peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran dan berpengaruh terhadap hasil belajar fisika peserta didik yang rendah. Kondisi ini harus segera ditangani agar pembelajaran dapat berlangsung lebih efektif dan tentunya keterampilan berpikir kritis dapat dimiliki oleh peserta didik. Mengingat tuntutan K-13 yang cenderung berpusat pada peserta didik (*student's centered learning*) seharusnya, tidak lagi digunakan metode ceramah dalam kegiatan pembelajaran. Dalam K-13 banyak sekali model pembelajaran yang ditawarkan untuk guru, salah satunya adalah model *Problem Based Learning* (PBL).

Model PBL, merupakan salah satu model yang dapat diterapkan sekaligus menjadi solusi untuk mencapai kapabilitas keterampilan berpikir kritis peserta didik serta meningkatkan hasil belajar peserta didik. Menurut Mardiana (2016 : 157), PBL merupakan model pembelajaran yang cukup

bagus untuk memahami isi pelajaran, menantang kemampuan peserta didik untuk menemukan pengetahuan baru, meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik serta dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah yang berpengaruh dengan sikap peserta didik dalam mengatasi masalah yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Karena dalam model PBL, peserta didik diberikan kesempatan untuk bereksplorasi mengumpulkan dan menganalisis data secara lengkap untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Sehingga akhirnya peserta didik mampu untuk berpikir kritis, analitis, sistematis dan logis dalam menemukan alternatif pemecahan masalah (Sanjaya, 2006 : 216). Untuk memudahkan pelaksanaan dapat digunakan media pembelajaran yang mendukung salah satunya adalah menggunakan media pembelajaran.

Media pembelajaran, selain sebagai media pendukung juga sebagai alat bantu bagi peserta didik dalam belajar. Adapun untuk memperoleh keterampilan berpikir kritis khususnya dalam pembelajaran fisika, diperlukan media pembelajaran yang sifatnya dapat membantu peserta didik dalam belajar dan meningkatkan keterampilan tersebut. Seperti yang telah diketahui, pembelajaran fisika erat kaitannya dengan konsep abstrak yang harus divisualisasikan secara gamblang untuk menghindari miskonsepsi pada materi yang terkesan abstrak. Oleh karenanya, diperlukan media yang dapat memvisualisasikan keabstrakan konsep yang ada. Penggunaan media pembelajaran dalam pembelajaran sejatinya memang sangat diperlukan dan

pengadaan media pembelajaran seperti ini, sudah menjadi kewajiban bagi guru (Angelia *et al* , 2018 : 47).

Selain telah menjadi kewajiban guru untuk memfasilitasi peserta didik dalam belajar menggunakan media pembelajaran, penerapan media juga menjadikan peserta didik dan guru berhasil ikut serta dalam pemanfaatan revolusi industri 4.0. Revolusi industri 4.0 merupakan era yang bercirikan menggabungkan teknologi dengan berbagai bidang kehidupan manusia. Salah satunya pada bidang pembelajaran di dunia pendidikan (Qomariah *et al*, 2019 : 227). Kemajuan teknologi yang berkembang dapat dijadikan solusi dari kendala keterbatasan waktu yang dihadapi guru dalam mengajar, sehingga peserta didik tetap dapat belajar secara mandiri dimanapun dan kapanpun dengan munculnya media pembelajaran elektronik (*e-learning*). Salah satu aplikasi pembelajaran yang mudah dalam pengembangan menjadi media pembelajaran yaitu aplikasi pembelajaran *eXe-learning*. Media *eXe-learning* merupakan salah satu program aplikasi gratis dan bersifat *open source* yang dapat dikembangkan sebagai bahan ajar berbasis *e-learning* dan bahan ajar yang disusun menggunakan aplikasi ini tersusun secara hirarki dan sistematis yang mencakup *topic*, *section*, serta *unit* yang memudahkan peserta didik untuk belajar secara sistematis (Sofyan, 2015 : 1). Dalam program *eXe learning*, guru hanya membuka halaman *eXe learning*, kemudian mengisi dengan teks, gambar serta video yang akan terhubung dalam bentuk daftar isi berupa suatu halaman.

Berdasarkan paparan dari permasalahan di atas maka, perlu diadakannya penelitian yang berjudul “**Implementasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan Berbantuan Multimedia *eXe Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Momentum dan Impuls Di MA Muslimat NU Palangka Raya**”. untuk mengatasi masalah yang ada sekaligus inspirasi bagi guru lainnya.

B. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada ranah keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar fisika.
2. Materi yang akan diajarkan adalah momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya
3. Hasil belajar difokuskan pada ranah kognitif peserta didik.
4. Jenjang kognitif pada hasil belajar yang diukur sebatas pada C2 (Memahami), C3 (Menerapkan), C4 (Menganalisis) dan C5 (Mengevaluasi).
5. Multimedia yang digunakan berupa software *eXe Learning* dalam bentuk modul bernama RASAINS (Rangkuman Sains).

C. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat peningkatan yang signifikan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan model PBL dengan berbantuan

multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya ?

2. Apakah terdapat peningkatan yang signifikan hasil belajar peserta didik yang menggunakan model PBL dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya?
3. Apakah terdapat hubungan yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis peserta didik terhadap hasil belajar peserta didik setelah menggunakan model PBL dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya?

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui peningkatan yang signifikan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model PBL dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya.
2. Untuk mengetahui peningkatan yang signifikan hasil belajar peserta didik yang di ajarkan menggunakan model PBL dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya.
3. Untuk mengetahui hubungan yang signifikan keterampilan berpikir kritis peserta didik terhadap hasil belajar yang di ajarkan menggunakan model pembelajaran PBL dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada

pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya :

a. Manfaat Teoritis

Untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis peserta didik terhadap hasil belajar dalam pembelajaran model PBL berbantuan *eXe Learning*.

b. Manfaat Praktis

a) Bagi guru

1. Merupakan masukan dalam memperluas pengetahuan dan wawasan tentang model pembelajaran terhadap hasil belajar mengenai keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran fisika.
2. Mendorong guru untuk melaksanakan pembelajaran yang berkaitan dengan pemahaman berpikir kritis peserta didik.
3. Merupakan masukan dalam pemanfaatan media pembelajaran yang berbasis teknologi dengan menggunakan *eXe Learning* sebagai media pendukung dalam pembelajaran.

b) Bagi peserta didik

1. Memberikan masukan kepada peserta didik tentang pentingnya keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar dalam pembelajaran.

2. Memberikan suasana yang lebih menyenangkan dalam pembelajaran dengan pemanfaatan media komputer untuk *eXe Learning* dalam pembelajaran agar peserta didik lebih antusias dalam belajar.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dan menambah pengetahuan bagi peserta didik.

c) Bagi peneliti selanjutnya

1. Menjadi acuan penelitian untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls terhadap hasil belajar dalam model PBL.
2. Diharapkan untuk selanjutnya dapat dijadikan saran informasi dan bahan acuan untuk penelitian lain yang relevan.

d) Bagi Sekolah

1. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan bagi sekolah dalam rangka perbaikan proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan hasil belajar peserta didik.
2. Lembaga pendidikan, guna memberikan informasi serta bahan referensi untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang konsidi objektif di lapangan bagi pihak-pihak tertentu yang bermaksud mengembangkan atau melakukan penelitian serupa di tempat lain.

F. Definisi Operasional

1. Model PBL adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata (autentik) yang tidak terstruktur dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis sekaligus membangun pengetahuan baru (Hosnan, 2014 : 298).
2. Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) menjadi satu kesatuan dengan *link* dan *tool* yang tepat sehingga memungkinkan pemakai multimedia dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi (Sanjaya, 2011 : 221).
3. Program *eXe learning* merupakan salah satu program aplikasi gratis (*open source*) yang dapat dikembangkan sebagai bahan ajar berbasis elearning dan bahan ajar yang disusun menggunakan aplikasi ini tersusun secara hierarki dan sistematis yang mencakup topik, section, serta unit yang memudahkan peserta didik untuk belajar secara sistematis. (Sofyan, 2015 : 1).
4. Berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan (Fisher, 2009 : 4).
5. Hasil belajar adalah sebuah perolehan berupa perubahan perilaku. (Purwanto, 2013 : 44).

G. Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian :

1. Bab I pendahuluan yang berisi latar belakang dilakukannya penelitian ini, batasan masalah, rumusan masalah, hihipotesis penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional dan sistematika penulisan .
2. Bab II kajian pustaka berisi tentang kajian teoritis, penelitian yang relevan, dan kerangka berpikir.
3. Bab III metode penelitian berisi tentang jenis dan metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data.
4. Bab IV Hasil penelitian berisi tentang hasil penelitian berupa deskripsi data awal penelitian, hasil penelitian dan pembahasan.
5. Bab V penutup berisi tentang kesimpulan terhadap permasalahan yang dikemukakan pada penelitian, kemudian di akhiri dengan saran-saran yang sifatnya membangun dan memperbaiki isi skripsi. Setelah bab V disertai daftar pustaka sebagai rujukan penelitian ini.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Teori Utama

1. Belajar dan Pembelajaran

Belajar merupakan komponen dari ilmu pendidikan mengenai tujuan bahan acuan interaksi, baik bersifat eksplisit maupun implisit (tersembunyi) berupa kegiatan seorang individu untuk memperoleh pengetahuan, perilaku dan keterampilan dengan cara mengolah bahan ajar (Sagala, 2013 : 11-12). Hakikat belajar adalah suatu proses interaksi terhadap semua situasi yang ada disekeliling individu peserta didik yang diarahkan ke dalam proses pencapaian tujuan dan proses berbuat melalui berbagai pengalaman yang diciptakan oleh guru (Rusman, 2011 : 1).

Belajar dapat diidentifikasi berupa adanya perubahan tingkah laku yang bermanfaat untuk kepentingan hidup individu peserta didik dimasa sekarang maupun masa mendatang, sifat perubahan relatif permanen karena dilalui dari proses belajar sehingga cenderung menetap dan menjadi bagian yang melekat dalam diri peserta didik, Perubahan yang bersifat aktif karena disebabkan interaksi dengan lingkungan (Hosnan, 2014 : 6).

Salah satu keistimewaan orang yang berilmu sebagaimana dijelaskan dalam ayat Al-Qur'an (58) ayat 11 sebagai berikut :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ
 أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا
 تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya :

*Hai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu: “
 Berlapang-lapanglah dalam majelis”, maka lapangkanlah niscaya Allah
 akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan : “ Berdirilah
 kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang
 yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberikan ilmu
 pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang
 kamu kerjakan. (QS. Al-Mujadillah, 58 : 11).*

Menurut M Quraish Shihab dalam tafsirnya, ayat 11 dari QS. Al-
 Mujadilah di atas tidak menyebut secara tegas bahwa Allah meninggikan
 derajat orang berilmu. Tetapi, menegaskan bahwa mereka memiliki
 derajat-derajat, yakni lebih tinggi daripada yang sekedar beriman (Shihab,
 2009 : 491).

Dari berbagai macam sudut pandang tentang pengertian belajar
 tersebut, maka dapat disimpulkan belajar adalah kegiatan memperoleh
 pengetahuan, perilaku dan keterampilan yang diarahkan oleh guru. Yang
 mana semuanya melalui proses belajar, dimana perubahan yang terjadi
 relatif permanen sehingga melekat pada diri peserta didik.

Pembelajaran yaitu membelajarkan peserta didik melalui asas pendidikan maupun teori belajar. Pembelajaran merupakan proses komunikasi dari dua arah, yang mana guru sebagai pengajar atau pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik. Pembelajaran atau dengan kata lain mengajar merupakan suatu kemampuan guru untuk mengenal karakteristik peserta didik dalam memulai proses pembelajaran dengan mengetahui kemampuan dasar yang dimiliki peserta didik meliputi motivasi, latar belakang akademis, latar belakang ekonomi dan lain sebagainya sebagai indikator utama suksesnya pelaksanaan pembelajaran (Sagala, 2013 : 61-62).

Pembelajaran memerlukan perwujudan multiperan guru, yang bukan hanya menyampaikan pengetahuan dan penguasaan keterampilan, serta satu-satunya sumber belajar tetapi perlu diubah menjadi pembimbing, pembina, pengajar, pelatih yang membelajarkan peserta didik. Sehingga tercipta kondisi proses pembelajaran yang kondusif agar terjalin komunikasi belajar mengajar antara guru, peserta didik, dan komponen pembelajaran lainnya untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hosnan, 2014 : 8).

Dengan demikian, belajar merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik dalam jangka waktu yang panjang dan akan bersifat permanen atau menetap di dalam diri seorang peserta didik. Sementara proses pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru (*teacher*

centered) melainkan menitik beratkan fokus pembelajaran kepada peserta didik (*student's centered*) untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran adalah pola umum pembelajaran yang membolehkan guru memilih model pembelajaran yang sesuai dan efisien untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Rusman, 2011 : 133). Model pembelajaran dapat diartikan sebagai kerangka konseptual/operasional, yang menggambarkan prosedur sistematis dalam pengorganisasian pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran (Hosnan, 2014 : 181).

Maka, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran diartikan sebagai sebuah rancangan atau pola yang dapat dipergunakan untuk merancang bahan-bahan pembelajaran serta membimbing kegiatan pembelajaran di kelas atau di tempat lain yang melaksanakan kegiatan-kegiatan pembelajaran.

3. Model Problem Based Learning

a. Pengertian Model *Problem Based Learning*

Problem Based Learning (PBL) adalah metode belajar yang menggunakan masalah yang kompleks dan nyata untuk memicu pembelajaran, sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru (Corputty, 2012 : 7). Strategi pembelajaran berbasis masalah (SPBM) dapat diartikan sebagai rangkaian

aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah (Sanjaya, 2011 : 214).

PBL menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada peserta didik, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan (Arends, 2008 : 41). PBL berupa pembelajaran dengan menggunakan masalah nyata (autentik) yang tidak terstruktur (*ill-structured*) dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan penyelesaian masalah dan berpikir kritis sekaligus membangun pengetahuan baru (Hosnan, 2014 : 298). Dengan demikian, pembelajaran berdasarkan masalah atau PBL yaitu suatu pembelajaran yang ditandai dengan pemberian suatu masalah nyata dan empiris kepada peserta didik sehingga merasa tertantang kemudian peserta didik dapat melakukan penyelidikan dan menemukan penyelesaian masalah oleh mereka sendiri.

Pembelajaran PBL memiliki beberapa macam ciri-ciri antara lain sebagai berikut :

- a. Pengajuan masalah atau pertanyaan yang memenuhi kriteria autentik, jelas, mudah dipahami, luas dan bermanfaat.
- b. Keterkaitan dengan berbagai masalah disiplin ilmu.
- c. Penyelidikan yang autentik, berupa kegiatan peserta didik menganalisis dan merumuskan masalah, mengembangkan dan meramalkan hipotesis, menarik kesimpulan, dan menggambarkan hasil akhir.

- d. Menghasilkan dan memamerkan hasil/karya. Artinya, hasil penyelesaian masalah peserta didik ditampilkan atau dibuatkan laporannya.
- e. Kolaborasi berupa penyelesaian masalah yang harus diselesaikan bersama-sama antarpeserta didik dengan peserta didik dan antarpeserta didik dengan guru.

Tujuan utama PBL bukanlah penyampaian sejumlah pengetahuan kepada peserta didik, melainkan lebih terfokus pada Pengembangan kemampuan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah, kemampuan pemecahan masalah dengan mengembangkan kemampuan peserta didik untuk secara aktif membangun pengetahuan yang autentik, mengembangkan kemandirian belajar dan keterampilan sosial peserta didik (Hosnan, 2014 : 299).

Tujuan PBL menurut Branda, (Corputty, 2012 : 7) setelah mengikuti proses pembelajaran dengan metode PBL maka diharapkan mampu:

- a. Mengembangkan kompetensi dalam PBL.
- b. Mengembangkan kompetensi dalam pemecahan masalah (*problem solving*).
- c. Mengembangkan kompetensi dalam belajar mandiri (*self-directed learning*).
- d. Mengembangkan kompetensi dalam belajar dalam kelompok kecil (*small group learning*).
- e. Mengembangkan kemampuan dalam berpikir kritis (*critical thinking*).

- f. Mengintegrasikan bagian-bagian yang berbeda dalam kurikulum, dan
- g. Mengidentifikasi dan menelaah ilmu lain di luar kurikulum.

Penerapan model PBL terdiri dari atas 12 langkah yang diusulkan oleh Branda, yakni (Corputty, 2012 : 8) :

- a. Mengklarifikasi dan mendefinisikan masalah.
- b. Menganalisis masalah.
- c. Mengajukan hipotesis.
- d. Mengidentifikasi pengetahuan yang diperlukan.
- e. Mengidentifikasi apa saja yang telah diketahui.
- f. Mengidentifikasi sumber-sumber pembelajaran.
- g. Mengumpulkan informasi/pengetahuan yang baru.
- h. Membuat sintesis dari pengetahuan yang sudah dimiliki dan pengetahuan yang baru serta berusaha mengaplikasikannya pada masalah.
- i. Mengulangi langkah-langkah sebelumnya.
- j. Mengidentifikasi apa yang tidak atau belum dipelajari.
- k. Membuat ringkasan dari apa yang telah dipelajari, dan bila mungkin,
- l. Menguji pemahaman akan pengetahuan yang diperoleh dengan mengaplikasikannya pada permasalahan yang lain.

Adapun langkah-langkah model pembelajaran PBL dapat dilihat dalam tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Tahapan-Tahapan PBL

Tahap	Aktivitas Guru dan Peserta Didik
-------	----------------------------------

Tahap	Aktivitas Guru dan Peserta Didik
Tahap 1 Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah.	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan sarana atau logistik yang dibutuhkan. Guru memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah nyata yang dipilih atau ditentukan.
Tahap 2 Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar.	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sudah diorientasikan pada tahap sebelumnya.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan kejelasan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Guru membantu peserta didik untuk berbagi tugas dan merencanakan atau menyiapkan karya yang sesuai sebagai hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan, video atau model.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.

Berdasarkan beberapa tahapan yang telah diperkenalkan oleh para ahli, maka tahapan yang paling lengkap dan mudah dituruti adalah tahapan-tahapan dari PBL yang terdiri dari 5 tahapan utama yang tertera pada tabel 2.1. Peserta didik diharapkan memiliki pengetahuan, kemampuan serta keterampilan untuk membangun pengetahuan secara mandiri dan kemampuan memecahkan suatu masalah melalui metode ilmiah. Peserta didik akan mampu membangun pengetahuan baru dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki sebelumnya dan menghubungkannya dengan konsep yang dipelajari.

Sebagai salah satu model pembelajaran, PBL memiliki keunggulan, antara lain sebagai berikut (Corputty, 2012 : 8) :

- a. Memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan dan sekaligus mengembangkan kemampuan dalam pemecahan masalah.
- b. Lebih memotivasi peserta didik.
- c. Memudahkan peserta didik mengingat kembali informasi, konsep, dan keterampilan yang disimpan dalam memori ingatan sebelumnya, karena hal-hal tersebut dikaitkan dengan suatu masalah.
- d. Peserta didik akan mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, melakukan diagnosis, dan mengaitkan hipotesis.

Disamping keunggulan, PBL juga memiliki kelemahan, di antaranya (Sanjaya, 2011 : 221) :

- a. Apabila peserta tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
- b. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui *problem solving* membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
- c. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

4. Multimedia *eXe Learning*

a. Multimedia

Setelah penemuan komputer, multimedia digunakan bukan hanya sebagai alat bantu mengajar akan tetapi berfungsi sebagai sumber belajar yang dapat dimanfaatkan peserta didik untuk mempelajari sesuatu secara mandiri. Dalam konteks pembelajaran melalui komputer, multimedia dapat diartikan sebagai pemanfaatan komputer untuk menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) menjadi satu kesatuan dengan *link* dan *tool* yang tepat sehingga memungkinkan pemakai multimedia dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi (Sanjaya, 2011 : 221).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan multimedia di dalam kegiatan belajar mengajar maka pembelajaran akan bersifat dua arah karena adanya interaksi antara guru dan peserta didik melalui perantara multimedia, alokasi waktu yang selama ini dikeluhkan sebagai pembatas kegiatan belajar mengajar akan dapat teratasi dengan adanya penggunaan multimedia ini.

b. *eXe Learning*

e-Learning xHTML editor (eXe) salah satu program aplikasi gratis (*open source*) yang dapat dikembangkan sebagai bahan ajar berbasis elearning dan bahan ajar yang disusun menggunakan aplikasi ini tersusun secara hierarki dan sistematis yang mencakup topik, section, serta unit

yang memudahkan peserta didik untuk belajar secara sistematis. (Sofyan, 2015 : 1).

eXe learning dapat menyajikan materi lebih menarik baik secara audio dan visual, dan dapat menampilkan materi singkat, gambar, video, animasi dan latihan soal sehingga peserta didik dapat dengan aktif dan kreatif dalam mencari dan menggali informasi secara mandiri (Copriady, 2014 : 103).

Pembelajaran menggunakan multimedia *eXe Learning* akan menciptakan suasana yang menyenangkan karena multimedia ini akan memfasilitasi peserta didik untuk belajar dimanapun dan kapanpun karena multimedia ini dapat diakses secara *online* dan *offline*. Sehingga pembelajaran tidak hanya dilakukan saat di sekolah saja dan pada saat jam pelajaran berlangsung. Selain itu, dengan adanya multimedia ini akan mempermudah guru dalam menyampaikan pembelajaran yang abstrak sehingga peserta didik akan dengan mudah mengerti dan memahami tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Beberapa keunggulan *eXe Learning* yang diperoleh yaitu :

- a. Mudah, tanpa perlu tahu dan memahami bahasa pemrograman seperti : HTML, ASP, PHP, dan lain-lain.
- b. Memudahkan perancangan karena apa yang dibuat di dalam aplikasi sama dengan hasil akhir yang tampil di layar dan nantinya web yang dikerjakan dapat dipublikasikan.
- c. *Software* ini gratis

- d. Merupakan aplikasi *open source*
- e. Merupakan Standar *e-Learning*
- f. Dapat dijalankan dalam sistem operasi MS Windows ataupun LINUX.
- g. Dapat di akses secara *online* maupun *offline*.
- h. Dapat dibuka melalui PC dan *handphone* (Copriady, 2014 : 105).

Disamping beberapa kelebihan, media *eXe Learning* memiliki kekurangan yaitu :

- a. Harus ada perangkat yang dapat mengakses aplikasi *eXe Learning*.
- b. Pengguna harus memahami cara menggunakan IT.
- c. Penggunaan media ini harus memiliki sumber listrik (Copriady, 2014 : 107).

5. Keterampilan Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah aktivitas terampil berupa pemikiran kritis yang akan memenuhi beragam standar intelektual, seperti kejelasan, relevansi, kecukupan, koherensi, dan lain-lain. Dalam aktivitas berpikir kritis, menuntut adanya interpretasi dan evaluasi terhadap observasi, komunikasi, dan sumber-sumber informasi lainnya. Selain itu, berpikir kritis juga memerlukan keterampilan dalam memikirkan asumsi-asumsi, keterampilan dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang relevan, keterampilan dalam menarik implikasi-implikasi, serta keterampilan dalam memikirkan dan memperdebatkan isu-isu secara terus menerus (Fisher, 2009 : 13).

Berpikir kritis merupakan suatu kecakapan nalar secara teratur, kecakapan sistematis dalam menilai, memecahkan masalah menarik keputusan, memberikan keyakinan, menganalisis asumsi dan pencarian ilmiah (Sukmadinata & Syaodih, 2012 : 122). Berpikir kritis dapat diartikan sebagai keterampilan berpikir yang menggunakan proses berpikir dasar, untuk menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi, mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis, memahami asumsi-asumsi yang mendasari tiap-tiap posisi, memberikan model presentasi yang dapat dipercaya, ringkas dan meyakinkan (Amri & Ahmadi, 2010 : 62).

Berpikir kritis merupakan bagian dari penalaran. Pada hakikatnya, berpikir kritis terdiri dari aspek mengumpulkan, mengevaluasi, dan menggunakan informasi secara efektif. Berpikir kritis erat kaitannya dengan argumen, yaitu serangkaian pernyataan yang mengandung pernyataan penarikan kesimpulan dari pernyataan yang diberikan sebelumnya atau yang disebut dengan *premis*. Dalam argumen yang valid sebuah kesimpulan harus ditarik secara logis dari premis-premis yang ada (Amri & Ahmadi, 2010 : 64).

Kesimpulannya adalah keterampilan berpikir kritis merupakan sebuah keterampilan yang sangat penting untuk semua aspek kehidupan. Keterampilan berpikir kritis berupa *skill* kognitif terorganisasi yang tidak muncul dengan sendirinya, melainkan harus dilatih. Dengan keterampilan

berpikir kritis seorang individu mampu menilai mana yang benar dan mana yang salah dari pendapat mereka sendiri maupun orang lain.

b. Indikator Berpikir Kritis

Ennis menyatakan bahwa terdapat lima indikator keterampilan berpikir kritis yaitu : memberikan penjelasan secara sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), membuat inferensi (*inferring*), membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), dan mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*). Adapun kelima indikator keterampilan berpikir kritis ini diuraikan pada tabel 2.2 di bawah ini (Amri & Ahmadi, 2010 : 66) :

Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

No.	Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis
1.	Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>).	1. Memfokuskan pertanyaan. 2. Menganalisis argumen. 3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang.
2.	Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>).	1. Mempertimbangkan kredibilitas (kriteria suatu sumber). 2. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi.
3.	Menyimpulkan (<i>inference</i>).	1. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi. 2. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi. 3. Membuat dan mempertimbangkan keputusan.
4.	Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advanced clarification</i>).	1. Mendefinisikan istilah, mempertimbangkan definisi. 2. Mengidentifikasi asumsi.

No.	Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis
5.	Strategi dan taktik (<i>strategies and tactics</i>).	1. Memutuskan suatu tindakan. 2. Berinteraksi dengan orang lain.

Sumber : Kuswana, 2012 : 198

Berdasarkan beberapa pendapat tokoh yang memiliki makna berbeda beda tentang berpikir kritis. Namun, pada hakikatnya memiliki kesamaan pada aspek mengumpulkan, mengevaluasi, dan menggunakan informasi secara efektif. Peserta didik perlu memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik agar tidak salah dalam membuat keputusan dalam kehidupannya. Dari uraian tersebut, berpikir kritis berhubungan dengan argumen, dikarenakan argumen merupakan serangkaian pernyataan yang mengandung pernyataan penarikan kesimpulan. Kesimpulan biasanya ditarik berdasarkan pernyataan-pernyataan yang diberikan sebelumnya.

6. Hasil Belajar

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu "hasil" dan "belajar". Pengertian hasil (*product*) menunjuk pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional. Belajar dilakukan untuk mengusahakan adanya perubahan perilaku pada individu yang belajar. Perubahan perilaku itu merupakan perolehan yang menjadi hasil belajar (Purwanto, 2013 : 44).

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku peserta didik akibat adanya aktivitas belajar. Perubahan perilaku disebabkan karena peserta

didik telah mencapai penguasaan atas sejumlah materi yang diberikan dalam proses belajar mengajar. Pencapaian itu didasarkan atas tujuan pengajaran yang telah ditetapkan. Hasil belajar dapat dikategorikan dalam beberapa aspek yaitu aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Purwanto, 2013 : 46).

a) Aspek Kognitif

Hasil belajar kognitif adalah perubahan perilaku yang terjadi dalam ranah kognisi. Belajar melibatkan kerja otak maka perubahan perilaku akibatnya juga terjadi dalam otak berupa kemampuan tertentu oleh otak untuk menyelesaikan masalah. Aspek kognitif meliputi enam tingkat penguasaan. Enam tingkat itu adalah hafalan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), sintesis (C5) dan evaluasi (C6) (Purwanto, 2013 : 50).

Tabel 2.3 Kategori Hasil Belajar Kognitif

Tingkatan	Karakteristik
Hafalan (<i>knowledge</i>)	Kemampuan memanggil kembali fakta yang disimpan dalam otak yang digunakan untuk merespon suatu masalah.
Pemahaman (<i>comprehension</i>)	Kemampuan untuk melihat hubungan fakta dengan fakta
Penerapan (<i>application</i>)	Kemampuan untuk memahami aturan, hukum, rumus dan sebagainya dan digunakan untuk pemecahan masalah.
Analisis (<i>analysis</i>)	Kemampuan memahami sesuatu dengan menguraikannya ke dalam unsur-unsur.
Sintesis (<i>synthesis</i>)	Kemampuan memahami dengan mengorganisasikan bagian-bagian

	ke dalam satuan.
Evaluasi (<i>evaluation</i>)	Kemampuan membuat penilaian dan mengambil keputusan dari hasil penilaiannya.

Sumber : Purwanto, 2013 : 50-51

b) Aspek Afektif

Aspek afektif dibagi menjadi lima tingkatan yaitu : penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi, dan internalisasi (Purwanto, 2013 : 52).

Tabel 2.4 Kategori Hasil Belajar Afektif

Tingkatan	Karakteristik
Penerimaan (<i>receiving</i>)	Kesediaan memberikan perhatian kepada rangsangan yang datang.
Partisipasi (<i>responding</i>)	Kesediaan memberikan respon dengan berpartisipasi.
Penilaian atau penentuan sikap (<i>valuing</i>)	Kesediaan untuk menentukan pilihan berupa sebuah nilai.
Internalisasi atau karakterisasi (<i>characterization</i>)	Menjadikan nilai-nilai yang diorganisasikan sebagai bagian dari pribadi dalam perilaku sehari-hari.

Sumber : Purwanto, 2013 : 52

c) Aspek Psikomotorik

Hasil belajar psikomotorik diklasifikasikan menjadi enam tingkat diantaranya persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, dan kreativitas (Purwanto, 2013 : 53).

Tabel 2.5 Kategori Hasil Belajar Psikomotorik

Tingkatan	Karakteristik
Persepsi (<i>perception</i>)	Kemampuan dalam membedakan suatu gejala dengan gejala lain.
Kesiapan (<i>set</i>)	Kemampuan menempatkan diri untuk memulai suatu gerakan.
Gerakan terbimbing (<i>guided response</i>)	Kemampuan melakukan gerakan meniru model yang dicontohkan.

Tingkatan	Karakteristik
Gerakan terbiasa (<i>mechanism</i>)	Kemampuan melakukan gerakan tanpa ada model atau contoh.
Gerakan kompleks (<i>adaptation</i>)	Kemampuan melakukan serangkaian gerakan dengan cara, urutan dan irama yang tepat.



Kreativitas (<i>origination</i>)	Kemampuan menciptakan gerakan-gerakan baru yang tidak ada sebelumnya atau mengkombinasikan gerakan-gerakan yang ada menjadi kombinasi gerakan baru yang orisinal.
---------------------------------------	---

Sumber : Purwanto, 2013 : 53

Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan suatu hasil perbuatan dimana di dalam diri peserta didik terdapat perubahan baik secara signifikan ataupun tidak.

7. Materi Pembelajaran

a. Pengertian Momentum

Momentum dimiliki oleh benda yang bergerak. Momentum didefinisikan sebagai ukuran kesukaran untuk memberhentikan gerak suatu benda (Tipler, 1998 : 219).

Gambar 2.1 Mobil bermassa m dengan kecepatan v

Sumber : *fisikazone.com*

Momentum merupakan besaran vektor yang searah dengan kecepatan benda. Momentum biasanya dinyatakan dengan simbol \mathbf{p} dan m menyatakan massa sebuah benda dan v kecepatannya. Momentum dapat dirumuskan sebagai hasil perkalian massa dengan kecepatan. Secara matematis dapat ditulis (Giancoli, 2000 : 213-214).

$$\mathbf{p} = m\mathbf{v} \quad (2.1)$$

Keterangan :

\mathbf{p} : momentum (kg m/s)

m : massa (kg)

v : kecepatan (m/s)

Sebuah mobil yang melaju cepat mempunyai momentum yang lebih besar dibandingkan dengan mobil yang lambat dengan massa yang sama. Sebuah truk yang berat memiliki momentum yang lebih besar dibandingkan dengan sebuah mobil kecil yang berjalan dengan kecepatan yang sama. Makin besar momentum yang dimiliki suatu benda, makin sulit untuk menghentikannya, dan semakin besar efek yang diakibatkannya jika diberhentikan dengan tabrakan atau tumbukan (Giancoli, 2002 : 214).

Maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar massa suatu benda maka semakin besar momentumnya, dan semakin cepat gerak suatu benda maka semakin besar pula momentumnya. Semakin besar momentum sebuah benda yang sedang melaju, semakin sulit

menghentikannya dan semakin besar tumbukannya jika mengenai benda lain.

a. Pengertian Impuls

Gaya yang diperlukan untuk membuat sebuah benda bergerak dengan selang waktu yang singkat disebut impuls (Tipler, 1998 : 219). Untuk membuat benda yang diam menjadi bergerak diperlukan sebuah gaya yang bekerja dengan selang waktu yang singkat.

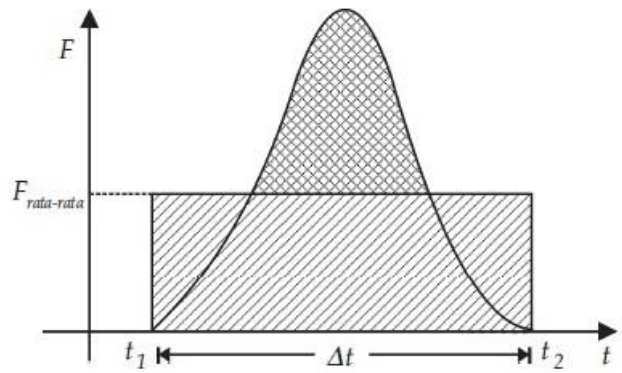
Gambar 2.2 Gaya kontak yang meluncurkan bola pada lintasan tertentu

Sumber : perpustakaan.id

Gambar 2.2 menunjukkan sebuah bola yang diam akan bergerak ketika gaya bekerja tendangan kaki pada bola. Gaya kontak bekerja hanya dalam waktu yang



singkat. Gaya mulai dari nol pada saat t_1 , kemudian bertambah nilainya secara cepat ke suatu nilai puncak dan turun drastis secara cepat ke nol pada saat t_2 . Seperti yang ditunjukkan gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Grafik hubungan F-t

Sumber : fisikazone.com

Semakin lama gaya impuls bekerja, semakin cepat bola akan bergerak. Jika gaya impuls yang berubah terhadap waktu didekati dengan suatu gaya rata-rata konstan F , kecepatan bola saat sesudah ditendang adalah sebanding dengan hasil kali gaya rata-rata dan selang waktu singkat selama gaya impuls bekerja (Giancolli, 2000 : 220). Hasil kali gaya rata-rata (F) dan selang waktu singkat (Δt) selama gaya impulsif bekerja disebut besaran impuls.

Impuls adalah besaran vektor. Besarnya adalah hasil kali besar gaya total dengan lama waktu bekerja. Satuan impuls adalah Newton-sekon (N.s). Impuls (I) suatu benda dirumuskan sebagai berikut (Young *et al*, 2000:227) :

$$\mathbf{I} = \mathbf{F} \cdot \Delta t \quad (2.2)$$

Dimana:

\mathbf{I} = Impuls (N s)

\mathbf{F} = Gaya yang bekerja pada benda (N)

Δt = Interval waktu selama gaya bekerja (s)

b. Hubungan impuls dan momentum

Hubungan antara impuls dan momentum diturunkan dengan menggunakan hukum II Newton. Misalnya, sebuah bola yang memiliki kecepatan awal v_{awal} sesaat sebelum ditendang. Sesaat sesudah ditendang (impuls bekerja), kecepatan akhir bola v_{akhir} seperti pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Representasi gaya yang bekerja pada benda

Sumber : fisikazone.com

sesuai dengan hukum II Newton, maka :

$$\mathbf{F} = m \mathbf{a}$$

Karena percepatan rata-rata $\mathbf{F} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{ak} - v_{aw}}{\Delta t}$ maka

$$\mathbf{F} = m \left(\frac{v_{ak} - v_{aw}}{\Delta t} \right)$$

$$\mathbf{F} \Delta t = m v_{ak} - m v_{aw}$$

Bila $m v_{ak} = \mathbf{p}_{ak}$, dan $m v_{aw} = \mathbf{p}_{aw}$, persamaan di atas

dapat ditulis :

$$\mathbf{F} \Delta t = m v_{ak} - m v_{aw} \quad (2.3)$$

$$I = \Delta p = p_{ak} - p_{aw} \quad (2.4)$$

Persamaan 2.4 dapat dinyatakan dalam kalimat berikut yang dikenal sebagai teorema impuls – momentum yang menyatakan bahwa impuls yang dikerjakan pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dialami benda itu, yaitu beda antara momentum akhir dengan momentum awalnya (Young *et al*, 2000 : 229).

c. Aplikasi Momentum dan Impuls dalam Kehidupan Sehari-hari

a) Prinsip Kerja Roket

Prinsip kerja roket dapat dianalogikan (dimiripkan) pada balon yang mengaplikasikan hukum kekekalan momentum. Ketika sebuah balon ditiup kemudian dilepaskan, maka balon akan melesat, udara di dalam balon akan keluar dalam arah yang berlawanan dengan arah gerak balon. Momentum udara yang keluar dari dalam balon mengimbangi momentum balon yang melesat dalam arah yang berlawanan tersebut. Prinsip yang sama berlaku pada roket, di mana semburan gas panas menyebabkan roket bisa bergerak ke atas dengan kelajuan yang sangat tinggi.

b) Desain Mobil

Desain mobil dirancang untuk mengurangi besarnya gaya yang timbul akibat tabrakan. Bagian depan dan belakang mobil didesain agar dapat mengumpal secara perlahan ketika tabrakan terjadi. Ini menyebabkan selang waktu kontak lebih lama sehingga sangat mengurangi gaya impulsif yang akan diterima pengemudi.

c) *Air Bag Safety*

Air Bag Safety (kantong udara) digunakan untuk memperkecil gaya akibat tumbukan yang terjadi pada saat tabrakan. Kantong udara tersebut dipasangkan pada mobil serta dirancang untuk keluar dan mengembang secara otomatis saat tabrakan terjadi. Kantong udara ini mampu meminimalkan efek gaya terhadap benda yang bertumbukan. Prinsip kerjanya adalah memperpanjang waktu yang dibutuhkan untuk menghentikan momentum pengemudi. Kantong udara mengembang ketika sensor tabrakan di dalam mobil mendeteksi perlambatan mobil yang sangat besar.

Ketika sensor menyala, arus listrik digunakan untuk memanaskan bahan kimia yang disebut natrium azida. Natrium azida yang disimpan di dalam wadah logam dekat katup kantong udara terbakar dengan cepat dan menghasilkan senyawa natrium serta gas nitrogen, gas nitrogen mengembankan kantong udara sehingga volumenya menjadi 45 L hanya dalam waktu 30 s.

d. Hukum Kekekalan Momentum

Percepatan sebuah benda nol jika benda tidak dipengaruhi gaya. Keadaan ini akan sesuai dengan benda yang tidak dipengaruhi oleh impuls. Impuls akan merubah momentum benda. Berarti jika tidak dipengaruhi impuls maka momentumnya kekal (kecepatan tetap). Keadaan ini dapat dituliskan seperti berikut.

Jika $I = 0$ maka

$$\mathbf{p}_{\text{awal}} = \mathbf{p}_{\text{akhir}} \quad (2.5)$$

Keadaan pada persamaan 2.5 dikenal sebagai hukum kekekalan momentum. Pernyataan umum hukum kekekalan momentum adalah momentum total dari suatu sistem benda-benda yang terisolasi tetap konstan.

Dengan istilah sistem yang dimaksud adalah sekumpulan benda yang berinteraksi satu sama lain. Sistem terisolasi adalah suatu sistem dimana gaya yang ada hanyalah gaya-gaya diantara benda-benda pada sistem itu sendiri. jumlah semua gaya ini akan nol dengan berlakunya hukum Newton ketiga. Jika ada gaya luar-yang dimaksud adalah gaya-gaya yang diberikan oleh benda di luar sistem-dan jumlahnya tidak nol (secara vektor), maka momentum total tidak kekal.

Hukum kekekalan momentum linear tidak hanya berlaku untuk peristiwa tumbukan tetapi secara umum berlaku untuk masalah interaksi antara benda-benda (sedikitnya dua benda) yang hanya melibatkan gaya dalam (gaya interaksi antara benda-benda itu saja), seperti pada peristiwa ledakan, penembakan proyektil, dan peluncuran roket.

Hukum ini adalah salah satu hukum yang paling penting dalam fisika. Hukum ini berlaku, misalnya, untuk tiap sistem yang terisolasi dari sekitarnya sehingga tidak ada gaya-gaya eksternal yang bekerja padanya. Hukum ini dapat dipakai secara lebih luas dibandingkan hukum kekekalan energi mekanik karena gaya-gaya internal yang dikerjakan satu partikel dalam sistem pada partikel lainnya (Tipler, 1998 : 221).

e. Jenis – Jenis Tumbukan

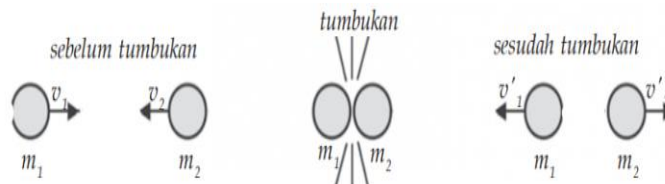
Dalam kehidupan sehari-hari, tumbukan dikenal sebagai suatu peristiwa saling bertabrakannya benda-benda. Seperti tumbukan antara bola-bola biliar, antara palu dan paku, dan antara mobil dengan mobil. Tumbukan adalah suatu peristiwa terisolasi di mana dua atau lebih benda (benda-benda yang bertumbukan) saling mendesakkan gaya-gaya yang relatif kuat selama waktu yang relatif singkat.

Definisi formal untuk tumbukan tidak mensyaratkan “tabrakan” dari definisi informal sebelumnya. Ketika sebuah satelit antariksa mengayun diseperti planet besar untuk menambah kelajuan (pertemuan lemparan ayun), itu juga merupakan suatu tumbukan. Satelit dan planet sebenarnya tidak “bersentuhan,” namun suatu tumbukan tidak mensyaratkan kontak, dan suatu gaya tumbukan tidak harus berupa gaya kontak; gaya tumbukan dapat sekedar berupa gaya gravitasi.

Jenis tumbukan dapat dibedakan berdasarkan nilai koefisien elastisitas (koefisien restitusi = e). Koefisien elastisitas (e) dari dua buah benda yang bertumbukan didefinisikan sebagai harga negatif dari perbandingan antara beda kecepatan kedua benda yang bertumbukan sesaat sesudah tumbukan dan sesaat sebelum tumbukan.

a. Tumbukan Lenting Sempurna

Pada tumbukan lenting sempurna tidak ada energi kinetik yang hilang, sehingga berlaku hukum kekekalan energi mekanik dan hukum kekekalan momentum.



Gambar 2.5 Tumbukan lenting sempurna di antara dua benda

Sumber : fisikazone.com

Dari kekekalan momentum, didapat

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \quad (2.6)$$

Karena tumbukan lenting, energi kinetik juga kekal

$$m_1 + m_2 = m_1 + m_2 \quad (2.7)$$

Ada dua persamaan sehingga bisa menyelesaikan untuk dua hal yang tidak diketahui, jika diketahui massa dan kecepatan awal, kecepatan setelah tumbukan v_1' dan v_2' bisa dicari dengan menggunakan persamaan-persamaan ini.

Ini merupakan hasil yang menarik karena menjelaskan bahwa untuk tumbukan lenting, laju relatif dari kedua partikel setelah tumbukan mempunyai besar yang samaseperti sebelumnya, akan tetapi dengan arah yang berbeda, tidak peduli berapapun massanya.

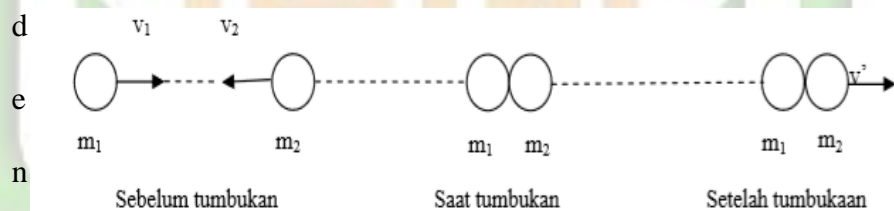
b. Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Tumbukan dimana energi kinetik total sesudah tumbukan lebih kecil daripada energi kinetiknya sebelum tumbukan atau tidak kekal

disebut tumbukan tidak lenting. Sebagian energi kinetik awal pada tumbukan seperti ini diubah menjadi energi jenis lain, seperti energi panas atau potensial, sehingga energi kinetik akhir total lebih kecil dari energi kinetik awal total.

Jika dua benda bersatu sebagai akibat dari tumbukan, tumbukan tersebut dikatakan tidak lenting sama sekali. Dua bola yang bertumbukan kemudian bersatu atau dua gerbong kereta yang menyambung ketika bertabrakan, sebuah peluru yang tertanam pada sebatang pohon kayu merupakan contoh dari tumbukan yang tidak lenting sama sekali.

Pada tumbukan ini terjadi kehilangan energi kinetik terbesar sehingga hukum kekekalan energi mekanik tentu saja tidak berlaku. Setelah tumbukan, kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama



an kecepatan yang sama.

Gambar 2.6 Tumbukan tidak lenting sama sekali di antara dua benda

Sumber : fisikazone.com

Kecepatan benda setelah tumbukan:

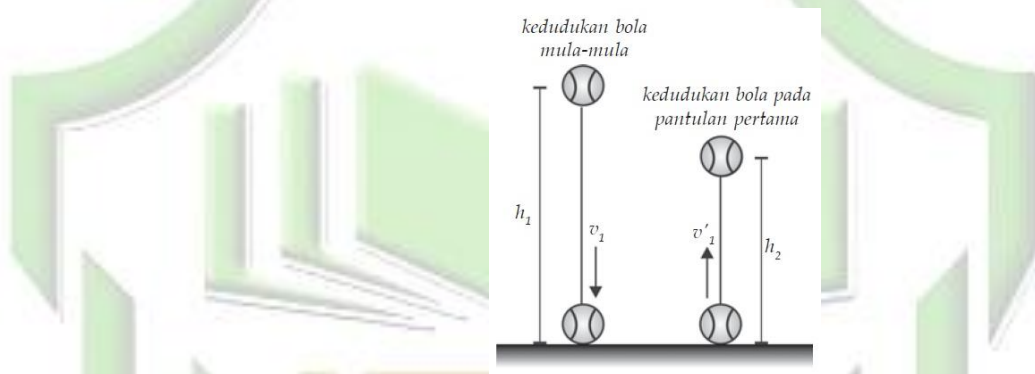
$$v_1' = v_2' = v' \quad (2.8)$$

Hukum kekekalan momentum :

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v' \quad (2.9)$$

c. Tumbukan Lenting Sebagian

Kebanyakan benda-benda yang ada di alam mengalami tumbukan lenting sebagian, dimana energi kinetik benda berkurang selama tumbukan sehingga hukum kekekalan energi mekaniknya tidak berlaku. Pada tumbukan lenting sebagian juga berlaku kekekalan momentum, tetapi energi kinetiknya hilang sebagian.



Gambar 2.7 Tumbukan lenting sebagian di antara dua benda
sumber : fisikazone.com

Sebagai contoh pada gambar 2.7 menunjukkan bola yang dijatuhkan ke lantai sehingga terjadi tumbukan antara bola dan bola tenis atau bola kasti yang dilepaskan dari ketinggian h_1 di atas lantai akan terpental setinggi h_2 , dimana h_2 selalu lebih kecil dari h_1 . Untuk menjelaskan jenis tumbukan lenting sebagian, perlu mengenal dahulu koefisien restitusi.

B. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Angelia (2018) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui uji kelayakan memperoleh hasil media *eXe Learning* dapat digunakan sebagai media belajar pendukung dalam membangun pengetahuan konsep, sebagai media belajar mandiri yang diakses secara *online*, dan evaluasi diri terhadap penguasaan materi fisika momentum dan impuls. Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menggunakan media *eXe Learning* dalam materi pembelajaran momentum dan impuls. Perbedaannya adalah pada penelitian ini peneliti menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan berbantuan multimedia *eXe Learning* untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Kelebihan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah menggunakan media pendukung sebagai penunjang dalam pembelajaran fisika yang membutuhkan pemahaman untuk berpikir secara ilmiah. Kekurangan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah dampak penggunaan media belum diterapkan di dalam pembelajaran.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Rerung (2017) menunjukkan hasil penelitian berupa Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada siklus I sebesar 64% dan siklus II meningkat menjadi 84%. Selain itu hasil belajar psikomotorik juga mengalami peningkatan berdasarkan aspek

menyiapkan alat dan bahan meningkat sebesar 4%, aspek merangkai alat dan bahan meningkat 6%, aspek melakukan percobaan meningkat sebesar 12%, aspek mengamati percobaan sebesar 7%, dan aspek menyampaikan percobaan meningkat sebesar 8%. Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama sama menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Perbedaannya adalah pada penelitian ini peneliti menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan bantuan multimedia *eXe Learning* untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Kelebihan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Kekurangan dalam penelitian relevan adalah kurangnya pengelolaan waktu yang baik sehingga dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan tiap tahap pembelajaran.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Happy (2014) menunjukkan bahwa hasil penelitian keefektifan PBL ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis, serta *sel-esteem* peserta didik SMP dapat dikatakan efektif bila ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif matematis, tetapi tidak efektif bila ditinjau dari kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-esteem* peserta didik. *Problem Based Learning* (PBL) lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama sama menggunakan model pembelajaran PBL. Perbedaannya adalah pada

penelitian ini peneliti menggunakan bantuan dari multimedia *eXe Learning* untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Kelebihan penelitian relevan ini adalah menggunakan model PBL ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Kekurangan dalam penelitian relevan ini adalah pengintegrasian kemampuan berpikir kritis dengan tahap-tahap PBL dalam RPP .

4. Penelitian yang dilakukan oleh Pitriah *et al.* (2018) dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara model pembelajaran berbasis masalah berbantuan alat peraga tiga dimensi terhadap hasil belajar fisika peserta didik. Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Perbedaannya ialah pada penelitian ini peneliti menggunakan bantuan multimedia *eXe Learning* untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Kelebihan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah mengembangkan kemampuan kognitif dan psikomotorik peserta didik. Kekurangan dalam penelitian relevan ini adalah kurangnya alokasi waktu yang baik serta memilih perpaduan model pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan media yang sesuai dengan materi.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Diani (2016) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa, penggunaan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kesamaan penelitian relevan

dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama menggunakan model PBL untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik. Perbedaan penelitian relevan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah menggunakan bantuan multimedia *eXe Learning* dalam pengajaran menggunakan model PBL untuk melihat keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Kelebihan penelitian relevan dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah menyajikan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan peserta didik, mengembangkan inkuiri dan keterampilan tingkat tinggi, serta mengembangkan kemandirian belajar dan kepercayaan diri peserta didik. Kekurangan dalam penelitian relevan ini adalah data yang diperoleh kurang menjelaskan hubungan antara kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan hasil belajar peserta didik.

C. Kerangka Berpikir

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa hasil pembelajaran fisika masih berorientasi pada tercapainya nilai KKM sebesar 76. Hal ini berakibat pada masih rendahnya keterampilan berpikir peserta didik dikarenakan, peserta didik hanya menghafal materi yang ada di buku atau LKS. Sehingga, peserta didik akan mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada penyelesaian soal dengan tingkat berpikir kritis. Selain itu, peserta didik sering tidak dapat menggunakan pengetahuan yang mereka miliki dalam kehidupan sehari-hari. Rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik akan berpengaruh pula pada capaian hasil belajar. Hal ini dikarenakan, beberapa kendala yang

dihadapi yaitu pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan terbatasnya waktu pembelajaran fisika di sekolah membuat guru hanya mengajar dengan menggunakan model konvensional berupa metode ceramah saja.

Dalam Kurikulum 2013 (K-13) terdapat tiga aspek yang harus ditingkatkan keseimbangannya yaitu aspek kognitif (pengetahuan), aspek afektif (sikap) dan aspek psikomotorik (keterampilan). Penerapan kurikulum 2013 (K-13) pada pembelajaran fisika menekankan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dengan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menganalisis berdasarkan keterampilan berpikir kritis yang dimiliki oleh peserta didik tersebut. Dengan adanya kurikulum 2013 ini, guru diharapkan untuk mengajar dengan menggunakan model pembelajaran yang bervariasi untuk membuat peserta didik lebih aktif. Pembelajaran bersifat *student centered* sehingga peserta didik akan mampu untuk menyeimbangkan antara aspek kognitif (pengetahuan), aspek afektif (sikap) dan aspek psikomotorik (keterampilan).

Model pembelajaran merupakan salah satu unsur yang dapat menentukan keberhasilan proses pembelajaran. Maka dari itu, pemilihan model pembelajaran yang tepat dan sesuai sangat diperlukan agar tujuan pembelajaran dan tuntutan dari kurikulum 2013 dapat tercapai. Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menyajikan masalah-masalah autentik sehingga membuat peserta didik memahami isi pelajaran, menantang kemampuan peserta didik untuk

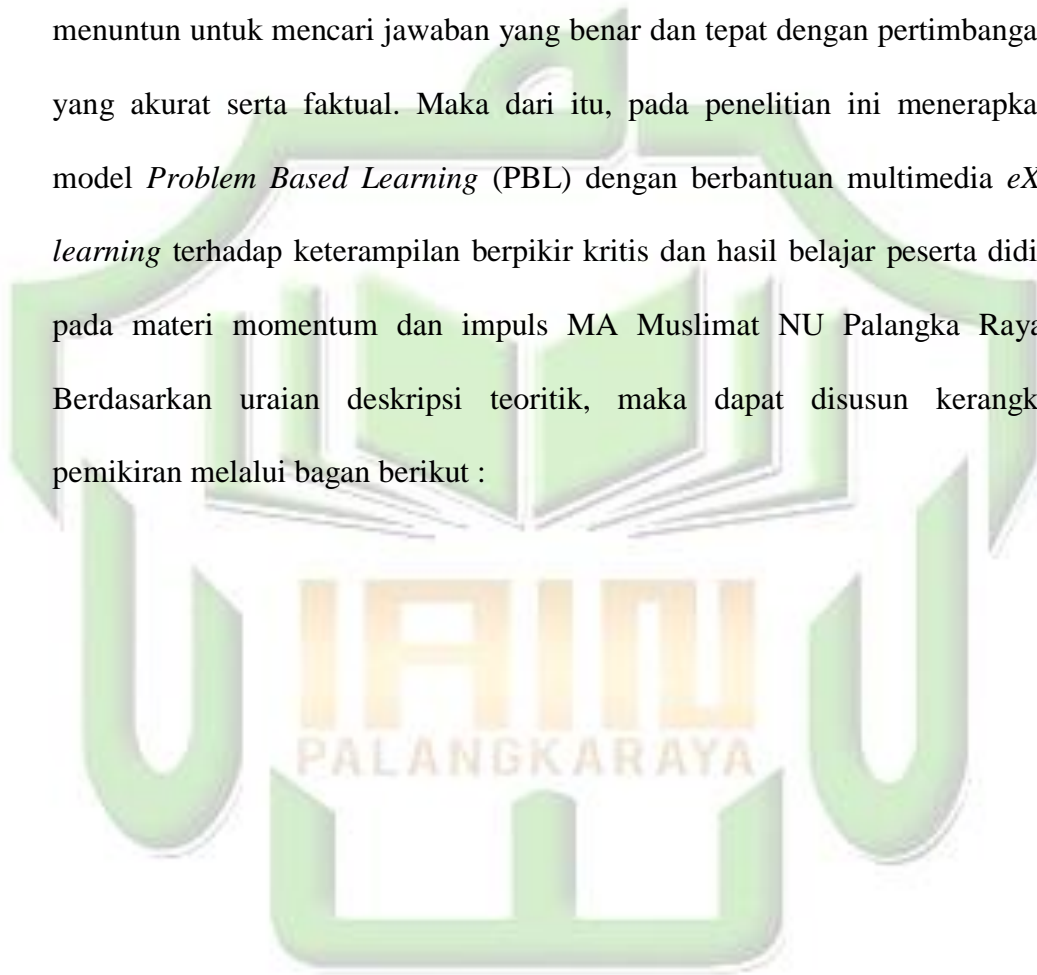
menemukan pengetahuan baru, meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik serta dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah yang berpengaruh dengan sikap peserta didik dalam mengatasi masalah yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Media pembelajaran dapat membantu peserta didik untuk memvisualisasikan konsep fisika yang abstrak agar meminimalisir terjadinya miskonsepsi.

Multimedia *eXe learning* merupakan suatu aplikasi *open source* yang dapat digunakan untuk membantu guru dalam pembelajaran. Multimedia *eXe learning* tergolong media pembelajaran yang mudah untuk dibuat karena dalam tidak memerlukan penguasaan bahasa pemrograman yang tinggi dan dalam penerapannya kepada peserta didik dapat diakses secara *online* maupun *offline*. Sehingga dengan multimedia *eXe learning* ini aktivitas pembelajaran sudah memanfaatkan perkembangan teknologi yang telah berkembang pesat atau biasa disebut dengan revolusi industri 4.0.

Mengingat begitu pentingnya keterampilan berpikir kritis pada peserta didik, maka mengembangkan keterampilan berpikir kritis sejak dini menjadi suatu keharusan. Peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis akan dapat menangkal hal-hal yang bersifat negatif, seperti penyebaran hoax, fitnah dan konten-konten negatif lainnya. Hal ini dikarenakan, peserta didik akan menganalisis kevalidan dan keabsahan suatu informasi lalu mengambil keputusan apakah sumber tersebut dapat dipercaya atau tidak. Dengan meningkatnya keterampilan berpikir kritis maka akan membuat hasil belajar

peserta didik juga ikut meningkat. Karena, peserta didik akan menemukan pengetahuan pengetahuan baru secara mandiri dan sistematis.

Oleh karena itu guru perlu memberikan peserta didik permasalahan-permasalahan yang autentik dan meminta untuk menyelesaikan. Dengan bantuan multimedia *eXe learning* peserta didik akan diberikan petunjuk yang menuntun untuk mencari jawaban yang benar dan tepat dengan pertimbangan yang akurat serta faktual. Maka dari itu, pada penelitian ini menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan berbantuan multimedia *eXe learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik pada materi momentum dan impuls MA Muslimat NU Palangka Raya. Berdasarkan uraian deskripsi teoritik, maka dapat disusun kerangka pemikiran melalui bagan berikut :



OBSERVASI AWAL

Pembelajaran fisisika masih menggunakan metode ceramah dan hasil belajar hanya sebatas tercapainya nilai KKM sebesar 76. Minimnya waktu pembelajaran menjadi alasan utama guru menerapkan model pembelajaran seperti ini.

STUDI LITERATUR

Kurikulum 2013 (K-13) mencakup tiga aspek pengembangan yaitu aspek pengetahuan (kognitif), aspek sikap (afektif) dan aspek keterampilan (psikomotorik), pada pembelajaran fisisika menekankan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dengan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari

MASALAH

Rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik akan berpengaruh pula pada capaian hasil belajar. Peserta didik akan mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada penyelesaian soal dengan tingkat berpikir kritis. Selain itu, peserta didik sering tidak dapat menggunakan pengetahuan yang mereka miliki dalam kehidupan sehari-hari.

SOLUSI

Menerapkan Model *Problem Based Learning* dengan berbantuan *multimedia eXe learning*.

TINDAKAN

1. Mengetahui sejauh mana tingkat keterampilan berpikir kritis dan pengetahuan peserta didik dengan *pretest*.
2. Mengajar dengan menerapkan PBL dengan berbantuan multimedia *eXe Learning*.
3. Mengevaluasi hasil dengan melakukan *posttest* pada keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar.
4. Melakukan pembuktian melalui uji statistik.

KESIMPULAN

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. H_a = Terdapat peningkatan yang signifikan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya.

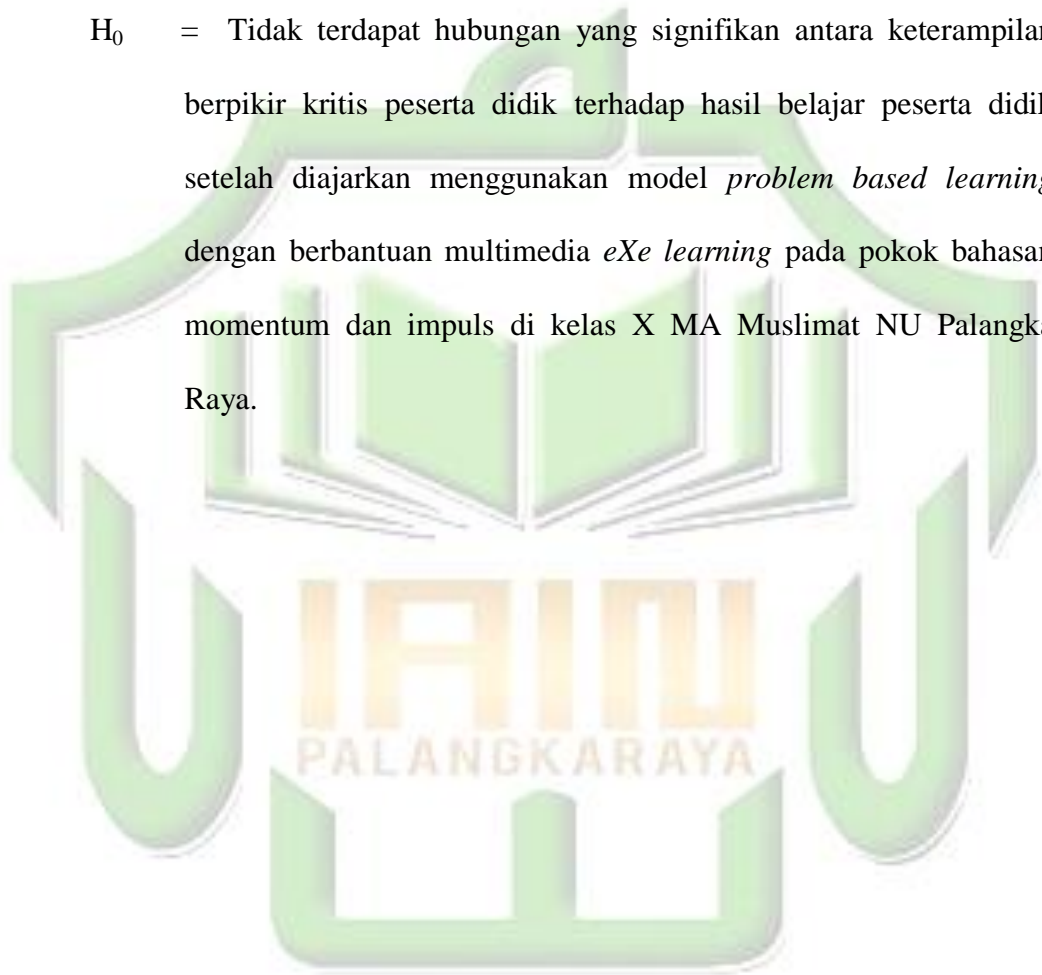
H_0 = Tidak terdapat peningkatan yang signifikan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya.

2. H_a = Terdapat peningkatan yang signifikan hasil belajar peserta didik yang menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya.

H_0 = Tidak terdapat peningkatan yang signifikan hasil belajar peserta didik yang menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya.

3. H_a = Terdapat hubungan yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diajarkan menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya.

H_0 = Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis peserta didik terhadap hasil belajar peserta didik setelah diajarkan menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

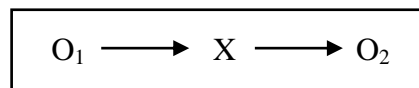
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yaitu pendekatan yang banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Demikian juga pemahaman kesimpulan penelitian lebih baik apabila juga disertai dengan grafik, bagan, gambar atau tampilan lain (Arikunto, 2012 : 12). Penelitian kuantitatif berupa banyak data angka dalam bentuk data skala nominal, skala ordinal, skala interval dan skala rasio yang merupakan ciri dari data kuantitatif.

Hasil penelitian yang diperoleh berupa angka pengelolaan pembelajaran, keterampilan berpikir kritis peserta didik dan hasil belajar dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotorik selama kegiatan pembelajaran. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan jenis korelasional.

2. Desain Penelitian

Desain dalam penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimen mengikuti langkah-langkah dasar eksperimental. Penelitian ini menggunakan desain penelitian berupa desain satu kelompok pretest-postes (*one group pretest-posttest*). Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih

akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2013 : 110). Pada desain ini tidak ada grup kontrol. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel desain di bawah ini



Gambar 3.1 Desain One Goup Pretest Posttest

Sumber : Sugiyono, 2013 : 110

Keterangan :

X = Perlakuan (*treatment*/perlakuan)

O₁ = Nilai pretest (sebelum diberi perlakuan)

O₂ = Posttest (Setelah diberi perlakuan)

(O₁-O₂) = Efek Perlakuan

Pada penelitian ini , peneliti melakukan pengukuran awal pada suatu objek yang diteliti, kemudian peneliti memberikan perlakuan tertentu.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Muslimat NU Palangka Raya pada peserta didik kelas X IPA semester genap tahun ajaran 2019/2020. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-April 2020.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013 : 117). Populasi penelitian ini yaitu seluruh kelas X IPA semester II MA

Muslimat NU Kota Palangkaraya tahun ajaran 2019/2020 sebanyak 2 kelas. Sebaran jumlah peserta didik tiap kelas pada tahun ajaran 2019/2020 yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.1 Sebaran Populasi Kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya Tahun Ajaran 2019/2020

Kelas	Jumlah Peserta didik
X IPA	45
Total Peserta Didik	45

Sumber: Tata Usaha MA Muslimat NU Palangka Raya Tahun Ajaran 2019/2020

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2013 : 118). Pengambilan sampel menggunakan teknik *sampling jenuh* yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel . Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil, kurang dari 30 orang, atau penelitian yang ingin membuat generalisasi dengan kesalahan yang sangat kecil (Sugiyono, 2013 : 124).

Dalam penelitian ini, sampel yang diambil satu kelas penuh yaitu hanya kelas X IPA yang merupakan kelas satu-satunya yang berada di MA Muslimat NU Palangka Raya. Desain penelitian ini dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum eksperimen dan sesudah eksperimen. Desain penelitian ini hanya menggunakan nilai posttest dalam menguji hipotesis.

D. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa variabel penelitian yang perlu diperhatikan yaitu :

1. Variabel bebas (Variabel yang memberi pengaruh), yaitu model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe Learning*.
2. Variabel terikat (Variabel yang dipengaruhi), yaitu keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar fisika peserta didik yang ingin dicapai setelah mendapatkan suatu perlakuan baru.
3. Variabel kendali atau variabel kontrol, yaitu guru yang mengajar pada kelas X IPA MA Muslimat NU Palangka Raya adalah peneliti itu sendiri, instrumen yang diberikan pada waktu pembelajaran dalam penelitian tersebut.

E. Tahap-Tahap Penelitian

1. Tahap Persiapan

Tahapan persiapan meliputi :

- a. Menetapkan tempat penelitian.
- b. Permohonan izin penelitian pada instansi terkait.
- c. Penyusunan proposal.
- d. Membuat instrumen penelitian.
- e. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- f. Menganalisis uji coba instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi hal-hal sebagai berikut :

- a. *Pre test* diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar sebelum materi di ajarkan.

- b. Sampel yang terpilih diajarkan materi pokok momentum dan impuls dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan media *eXe learning*.
- c. Pada pertemuan akhir dilakukan *post-test* peserta didik untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi adalah suatu teknik yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara teliti serta pencatatan secara sistematis (Arikunto, 2012 : 45). Observasi dapat mengukur atau menilai hasil dan proses belajar melalui pengamatan pada saat proses kegiatan itu berlangsung (Sudjana, 2012 : 84).

2. Wawancara

Wawancara atau *interview* adalah suatu metode atau cara yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari responden dengan cara tanya-jawab sepihak (Arikunto, 2012 : 44). Wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika pada sekolah yang akan diteliti untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran fisika berlangsung dan apa saja yang menjadi kesulitan peserta didik dalam mempelajari fisika.

3. Tes

Tes adalah alat penilaian berupa pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada peserta didik untuk mendapat jawaban baik dalam

bentuk lisan maupun tulisan sebagai penilaian dan pengukur hasil belajar peserta didik, terutama hasil belajar kognitif berkenaan dengan penguasaan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pendidikan dan pengajaran (Sudjana, 2012 : 35).

a) Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Untuk mengukur hasil belajar peserta didik digunakan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan. *Posttest* digunakan untuk mengukur hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diberi perlakuan.

Instrumen tes keterampilan berpikir kritis peserta didik menggunakan soal tertulis berbentuk *essay*. Sebelum digunakan, tes keterampilan berpikir kritis peserta didik dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas, uji daya beda serta tingkat kesukaran soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No.	Indikator	Aspek	No Soal
1.	Memberikan penjelasan sederhana. (elementary clarification)	C2	1, 3*, 14*, 15*
2.	Membangun keterampilan dasar (basic support)	C2	7, 8*, 12*
3.	Menyimpulkan	C3	2*, 4

No.	Indikator	Aspek	No Soal
	(interference)		, 16*, 17
3.	Menyimpulkan. (interference)	C3	6, 9*
4.	Membuat penjelasan lebih lanjut (advanced clarification)	C4	5*, 11, 13*
5.	Strategi dan Taktik (strategies and tactics)	C5	10*, 18*, 19*, 20

*) soal yang dibuang / tidak digunakan untuk pengambilan data setelah uji coba instrumen.

Keterangan :

C1 (aspek pengetahuan)

C2 (aspek pemahaman)

C3 (aspek aplikasi)

C4 (aspek analisis)

C5 (aspek evaluasi)

b) Tes Hasil Belajar Kognitif

Untuk mengukur hasil belajar peserta didik digunakan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan. *Posttest* digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik setelah diberi perlakuan.

Instrumen tes hasil belajar kognitif peserta didik menggunakan soal tertulis berbentuk *essay*. Sebelum digunakan, tes hasil belajar kognitif peserta didik dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas, uji daya beda serta tingkat kesukaran soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba tes hasil belajar kognitif dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif

No.	Indikator	Tujuan Pembelajaran	Aspek	No Soal
1.	Menganalisis konsep momentum dan impuls dalam kehidupan.	1. Peserta didik dapat menjelaskan konsep momentum.	C2	1*, 4, 6*,
		2. Peserta didik dapat menjelaskan konsep impuls.	C2	2*, 6, 8*
		3. Peserta didik dapat menjelaskan hubungan momentum dan impuls.	C2	7
		4. Peserta didik dapat menerapkan konsep momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari.	C3	3, 5, 11
2.	Menganalisis hukum kekekalan momentum.	1. Peserta didik dapat menggunakan persamaan hukum kekekalan momentum tanpa gaya luar.	C3	12*, 9
		2. Peserta didik dapat menganalisis hukum kekekalan momentum untuk penyelesaian masalah yang	C4	13*, 14

No.	Indikator	Tujuan Pembelajaran	Aspek	No Soal
		menyangkut gaya-gaya internal.		
3.	Mengevaluasi jenis-jenis tumbukan	1. Peserta didik dapat menganalisis hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk berbagai peristiwa tumbukan.	C4	10
		2. Peserta didik dapat mengevaluasi jenis-jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi.	C5	15

**) soal yang dibuang / tidak digunakan untuk pengambilan data setelah uji coba instrumen.*

Keterangan :

C1 (aspek pengetahuan)

C2 (aspek pemahaman)

C3 (aspek aplikasi)

C4 (aspek analisis)

C5 (aspek evaluasi)

4. Dokumentasi

Dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, data yang relevan dengan penelitian (Arikunto, 2013 : 158). Dokumentasi dalam penelitian ini diambil

langsung dari tempat penelitian berupa foto-foto kegiatan belajar mengajar di dalam kelas.



G. Teknik Keabsahan Data

Data yang diperoleh dikatakan absah apabila alat pengumpul data benar-benar valid dan dapat diandalkan dalam mengungkapkan data penelitian. Instrumen yang sudah di uji coba ditentukan kualitasnya dari segi validitas, reliabilitas soal, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

1. Validitas Butir Soal

Uji validitas butir soal essay untuk keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar dalam penelitian ini menggunakan rumus korelasi *product moment*.

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = Skor Item

Y = Skor Total

N = Jumlah Peserta didik

Sebuah item soal dikatakan valid apabila mempunyai dukungan terhadap skor total. Skor pada item menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah. Kesimpulannya, sebuah item memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi sehingga untuk mengetahui validitas item digunakan rumus korelasi (Arikunto, 2012 : 90).

Hasil angka indeks korelasi "r" product moment dibandingkan dengan r tabel product moment untuk mengetahui valid tidaknya butir soal, dengan terlebih dahulu menentukan db (derajat kebebasan) dengan rumus $db = N - nr$, dengan menggunakan kaidah pengujian jika r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} maka H_a diterima dan jika sebaliknya maka H_a ditolak. Untuk mengadakan interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi mengacu seperti pada tabel (Setyosari, 2010 : 221)

Tabel 3.4 Tabel Interpretasi Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
$0,800 < r \leq 1,000$	Sangat tinggi
$0,600 < r \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r \leq 0,600$	Cukup
$0,200 < r \leq 0,400$	Rendah
$0,000 < r \leq 0,200$	Sangat Rendah

Sumber : Setyosari

Suatu item dikatakan valid apabila r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Jika suatu item r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} maka dinyatakan invalid dengan distribusi tabel untuk $\alpha = 0,05$. Adapun rincian tes keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar dari uji coba instrumen yang dikategorikan valid adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5 Hasil Validasi Soal Uji Coba Instrumen Berpikir Kritis

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Valid	1, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, dan 20	12
2.	Tidak Valid	2, 3, 5, 8, 9, 10,	8

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah Soal
		15, dan 19	
	Jumlah	20	20

Tabel 3.6 Hasil Validasi Soal Uji Coba Instrumen Hasil Belajar

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Valid	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, dan 15	11
2.	Tidak Valid	1, 8, 11, dan 13	4
	Jumlah	15	15

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas adalah ketetapan alat yang ditujukan untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten, apabila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala yang sama dengan menggunakan alat pengukur yang sama pula (Siregar, 2014 :87). Reliabilitas instrumen dicari dengan menggunakan rumus Kuder dan Richardson (K-R 21) sebagai berikut (Arikunto, 2012 : 117) :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{M(n-M)}{nS_t^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

n = Banyak butir soal

k = Banyaknya butir soal

M = Skor rata-rata

S_t^2 = Varians total

Untuk mengetahui signifikansi koefisien reliabilitas pada taraf signifikansi 5% dan $r_{tabel} = 0,297$ yaitu jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka data tersebut

reliabel dan sebaliknya. Kriteria reliabilitas instrumen soal dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut :

Tabel 3.7 Kategori Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas	Kriteria
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Cukup
0,600 – 0,799	Kuat
0,800 – 1,000	Sangat Kuat (Sempurna)

Sumber : Sugiyono (2007 : 257)

Dari data penelitian soal keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar memiliki kategori tinggi atau reliabel kuat yaitu sebesar 0,692.

3. Taraf Kesukaran (*difficulty index*)

Taraf kesukaran digunakan untuk memperoleh kualitas soal yang baik, dengan adanya keseimbangan dari tingkat kesulitan soal tersebut. Keseimbangan yang dimaksudkan adalah adanya soal-soal yang termasuk mudah, sedang, dan sukar secara proporsional. Tingkat kesukaran soal dilihat dari kemampuan peserta didik dalam menjawabnya (Sudjana, 2012 : 135).

Taraf kesukaran butir soal kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik dihitung dengan menggunakan *microsoft excel* selain itu dihitung dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{\sum x}{N.S_{max}} \quad (3.3)$$

Keterangan :

P : Indeks Kesukaran

$\sum x$: Jumlah peserta didik yang menjawab soal dengan benar

N : Jumlah peserta didik

S_{Max} : Skor maksimum dari butir soal yang diolah

Cara menafsirkan terhadap angka indeks kesukaran item adalah apabila kriteria yang digunakan semakin kecil indeks yang diperoleh, makin mudah soal tersebut. Kriteria indeks kesulitan soal itu adalah sebagai berikut :

Tabel 3.8 Tabel Kriteria Indeks Kesulitan Soal

0 – 0,30	Soal kategori sukar
0,31 – 0,70	Soal kategori sedang
0,71 – 1,00	Soal kategori mudah

Hasil uji coba tingkat kesukaran dari 20 soal keterampilan berpikir kritis dan 15 soal hasil belajar yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3.9 dan 3.10 sebagai berikut :

Tabel 3.9 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Keterampilan Berpikir Kritis

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Terlalu Mudah	0	0
2.	Sedang / Cukup	0	0
3.	Sukar/Sulit	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, dan 20	20
Jumlah		20	20

Tabel 3.10 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Hasil Belajar

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Terlalu Mudah	0	0
2.	Sedang / Cukup	2, dan 12	2
3.	Sukar/Sulit	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, dan 15	13
Jumlah		15	15

4. Daya Pembeda

Daya pembeda digunakan untuk mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan peserta didik yang tergolong mampu (tinggi prestasinya) dengan peserta didik yang tergolong kurang atau lemah prestasinya. Artinya, bila soal tersebut diberikan kepada anak yang mampu, hasilnya menunjukkan prestasi yang tinggi, dan bila diberikan kepada anak yang lemah, hasilnya akan rendah (Sudjana, 2012 : 141). Daya pembeda dihitung dengan membagi peserta didik menjadi dua kelas, yaitu kelas atas dan kelas bawah. Perhitungan daya pembeda menggunakan rumus

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.4)$$

Keterangan:

D = Daya Pembeda

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu
dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu
dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas menjawab yang menjawab
benar (ingat, P sebagai indeks kesukaran)

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasikan dengan klasifikasi seperti pada tabel 3.5 di bawah ini :

Tabel 3.11 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,80$	Baik
$0,80 < DP \leq 1,00$	Baik Sekali

Dengan pertimbangan :

Tabel 3.12 Pertimbangan Koefisien Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP > 0,3$	Diterima
$0,10 \leq DP \leq 0,3$	Direvisi
$DP < 0,10$	Ditolak

Hasil analisis uji coba daya pembeda dari 20 butir soal keterampilan berpikir kritis dan 15 soal hasil belajar diperoleh data pada tabel 3.13 dan 3.14 sebagai berikut :

Tabel 3.13 Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal Keterampilan Berpikir Kritis

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Sangat Jelek	2, 5, 8, 9, 10, 12, 15, 16, dan 19	9
2.	Jelek	3	1
3.	Cukup	0	0
4.	Baik	11, dan 18	2
5.	Sangat Baik	1, 4, 6, 7, 13, 14, 17, dan 20	8
Jumlah		20	20

Tabel 3.14 Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal Hasil Belajar

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Sangat Jelek	1	1
2.	Jelek	0	0
3.	Cukup	2, dan 4	2
4.	Baik	11, dan 18	2
5.	Sangat Baik	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10,	10

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Sangat Jelek	1	1
		11, 14 dan 15	
Jumlah		20	20

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik

Didik

Analisis tes keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar menggunakan penilaian sebagai berikut :

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimum tiap butir}} \times 100\% \quad (3.5)$$

Nilai akhirnya adalah penjumlahan semua nilai yang diperoleh dari semua soal.

2. Uji Prasyarat Analisis

Sebelum dilakukan uji hipotesis, maka perlu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu dengan uji normalitas, dan homogenitas. Teknik analisis data yang dipakai adalah dengan menggunakan statistik *uji-t*. Perhitungan analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer program SPSS *for windows versi* 21.0. Uji statistik yang digunakan untuk uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji statistik parametrik, uji statistik parametrik tersebut digunakan apabila data bersifat normal dan homogen. Apabila sebaran data tidak normal dan tidak homogen maka digunakan uji statistik non-parametrik yaitu dengan *wilcoxon*. Untuk itu, dilakukan

uji prasyarat analisis data yaitu dengan uji normalitas dan homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang dilakukan dengan maksud untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Adapun hipotesis dari uji normalitas adalah :

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Untuk menguji perbedaan frekuensi menggunakan rumus uji *Kolmogorov-Smirnov*.

$$D = \text{maksimum} [S_{n_1}(X) - S_{n_2}(X)] \quad (3.6)$$

Dengan bantuan program SPSS *for windows* versi 21.0. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji normalitas nilai *Asymp Sig (2-tailed)* lebih kecil dari nilai $\alpha = 0,05$ maka data berdistribusi normal atau H_0 diterima.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah pasangan data yang akan diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda

Penelitian ini uji homogenitasnya menggunakan uji F, dengan bantuan program SPSS *for windows* versi 21.0.

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} \quad (3.7)$$

Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji homogenitas nilai *Asymp Sig (2-tailed)* lebih kecil dari nilai $\alpha = 0,05$ maka data berdistribusi homogen.

3. Uji Hipotesis Penelitian

a.) *Paired sample t-test*

Untuk menganalisis nilai *pretest* dan *posttest* agar diketahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan multimedia *eXe learning*, Uji hipotesis penelitian ini menggunakan uji t sampel yang berhubungan.

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_{\bar{X}_1}^2}{n_1} + \frac{s_{\bar{X}_2}^2}{n_2} - 2r_{X_1 X_2} s_{\bar{X}_1} s_{\bar{X}_2}}} \quad (3.8)$$

Dengan berbantuan program SPSS *for windows* versi 21.0. Jika nilai sig < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

b.) *Korelasi Product Moment*

Untuk menganalisis nilai *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan

multimedia *eXe learning*, Uji hipotesis penelitian ini menggunakan rumus *korelasi product moment*.

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad (3.9)$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = Skor Item

Y = Skor Total

N = Jumlah Peserta didik

Dengan berbantuan program SPSS *for windows* versi 21.0. Jika nilai sig < 0,005 maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

4. Gain

Gain adalah selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*, *gain* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran dilakukan oleh guru. Adapun untuk menghitung *gain* adalah sebagai berikut :

$$g = \text{nilai } posttest - \text{nilai } pretest \quad (3.10)$$

5. N-gain

Untuk menunjukkan perbedaan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik diukur berdasarkan skor N-gain. N-gain adalah selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*, n-gain menunjukkan peningkatan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik

setelah pembelajaran dilakukan oleh guru. Peningkatan hasil belajar diperoleh dari N-gain dengan rumus sebagai berikut :

$$N\text{-gain} = \frac{X_{\text{posttest}} - X_{\text{pretest}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{pretest}}} \quad (3.11)$$

Keterangan :

N-gain : *gain score* ternormalisasi

X_{pre} : skor pretest

X_{Post} : skor posttest

X_{max} : skor maksimum

Dengan kategori :

Tabel 3.15 Kategori N-gain	T	
	Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
	$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
	$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
	$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
	$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
	$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data Awal Penelitian

Pada bagian ini diuraikan hasil penelitian pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan berbantuan multimedia *eXe learning*. Adapun hasil penelitian meliputi : (1) Peningkatan yang signifikan keterampilan berpikir kritis peserta didik ; (2) Peningkatan yang signifikan hasil belajar ranah kognitif peserta didik ; (3) Hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik. Keterampilan berpikir kritis peserta didik dinilai dengan menggunakan tes uraian. Hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif dinilai dengan menggunakan tes yaitu berupa tes uraian. Penelitian ini hanya menggunakan 1 kelas yaitu kelas X MIPA sebagai kelas kelompok sampel dengan jumlah peserta didik sebanyak 45 orang. Namun dari 45 orang peserta didik tersebut tidak semuanya dijadikan sebagai sampel penelitian dikarenakan ada beberapa peserta didik yang tidak mengikuti keseluruhan dari kegiatan pembelajaran. Peneliti hanya menggunakan sampel sebanyak 40 orang peserta didik untuk keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif.

Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 5 kali pertemuan, yaitu dimulai sejak tanggal 19 Februari sampai dengan 15 April 2020 pada setiap hari Rabu. Alokasi waktu dalam satu kali pertemuan adalah 3 x 45 menit. Pelaksanaan pembelajaran pada materi momentum dan impuls menggunakan model PBL

dengan berbantuan multimedia *eXe learning* disajikan dalam tabel 4.1 berikut sebagai berikut :

Tabel 4.1 Kegiatan Pelaksanaan Pembelajaran

Pertemuan Ke -	Hari / Tanggal	Kegiatan
1	Rabu, 19 Februari 2020	Pre-test soal berpikir kritis
2	Rabu, 26 Februari 2020	Pre-test soal hasil belajar
3	Rabu, 4 Maret 2020	Pelaksanaan RPP I
4	Rabu, 11 Maret 2020	Pelaksanaan RPP II
5	Rabu, 18 Maret 2020	Pelaksanaan RPP III
6	Rabu, 25 Maret 2020	Post-test soal berpikir kritis
7	Rabu, 1 April 2020	Post-test soal hasil belajar

B. Hasil Penelitian

1. Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan suatu uji untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian normalitas menggunakan rumus uji *Kolmogorov-Smirnov* yang dibantu program *SPSS v21.0 for Windows* dengan kriteria pengujian jika sigifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data Untuk tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Data hasil normalitas tes keterampilan berpikir kritis peserta didik

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	9.63532212
	Absolute	.101
Most Extreme Differences	Positive	.079
	Negative	-.101
Kolmogorov-Smirnov Z		.641
Asymp. Sig. (2-tailed)		.806

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

*Level signifikan 0,05

Tabel 4.2 untuk uji normalitas tes keterampilan berpikir kritis peserta didik menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh $> 0,05$, yaitu sebesar 0,806 yang artinya berdistribusi normal. Uji normalitas keterampilan berpikir kritis peserta didik pada tabel 4.2 diperoleh nilai $> 0,05$ yang artinya berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah pasangan data yang akan diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda). Uji homogenitas ini menggunakan *Levene Test* (*Tes of Homogeneity of Variances*) dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka data homogen, sedangkan jika signifikansi $<$

0,05 maka data tidak homogen. Hasil uji homogenitas tes keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data hasil homogenitas tes keterampilan berpikir kritis peserta didik

Test of Homogeneity of Variances

Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.273	1	78	.263

*Level signifikan 0,05

Tabel 4.3 untuk uji normalitas tes hasil belajar peserta didik menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh $> 0,05$ yaitu sebesar 0,263 yang artinya berdistribusi normal.

Keterampilan berpikir kritis peserta didik diukur dengan menggunakan tes keterampilan berpikir kritis. Tes dilakukan dengan membandingkan tes sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) mengikuti pembelajaran fisika pada materi momentum dan impuls dengan menggunakan model PBL berbantuan multimedia *eXe learning*. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal berbentuk uraian sebanyak 7 butir soal yang sudah melalui uji validitas. Analisis data keterampilan berpikir kritis peserta didik menggunakan *Microsoft Excel 2013*. Rekapitulasi nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain* dan *n-gain* keterampilan berpikir kritis untuk kelas X IPA dapat ditunjukkan pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Nilai pretest, posttest, gain dan n-gain

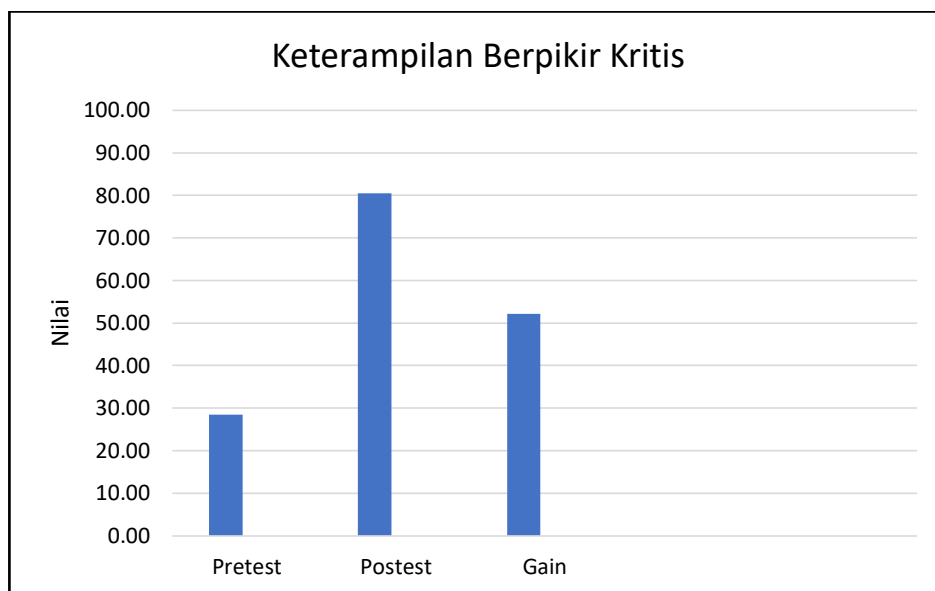
No	Nama	Pretest	Posttest	Gain	N-Gain	Keterangan
1.	DR	23	80	57	0,74	Tinggi
2.	E	35	85	50	0,77	Tinggi
3.	ESW	30	90	60	0,86	Tinggi
4.	F	35	75	40	0,62	Sedang
5.	GR	20	70	50	0,63	Sedang
6.	GGR	15	70	55	0,65	Sedang
7.	HKW	35	85	50	0,77	Tinggi
8.	IN	45	75	30	0,55	Sedang
9.	J	30	80	50	0,71	Tinggi
10.	M	45	75	30	0,55	Sedang
11.	MNR	20	80	60	0,75	Tinggi
12.	M	40	100	60	1,00	Tinggi
13.	MAR	48	85	37	0,71	Tinggi
14.	MA	40	85	45	0,75	Tinggi
15.	MD	15	80	65	0,76	Tinggi
16.	MH	15	75	60	0,71	Tinggi
17.	MI	10	85	75	0,83	Tinggi
18.	MN	25	95	70	0,93	Tinggi
19.	MMN	30	85	55	0,79	Tinggi
20.	MMY	15	68	53	0,62	Sedang
21.	MWH	15	80	65	0,76	Tinggi
22.	MZ	15	85	70	0,82	Tinggi
23.	NA	33	100	67	1,00	Tinggi
24.	NN	30	70	40	0,57	Sedang
25.	N	15	64	49	0,58	Sedang
26.	PAK	25	82	57	0,76	Tinggi
27.	RBF	45	70	25	0,45	Sedang
28.	RFY	33	85	52	0,78	Tinggi
29.	R	35	60	25	0,38	Sedang
30.	RUH	25	82	57	0,76	Tinggi
31.	SA	25	70	45	0,60	Sedang
32.	SJA	30	65	35	0,50	Sedang
33.	S	30	75	45	0,64	Sedang
34.	SZA	55	85	30	0,67	Sedang
35.	SHA	15	90	75	0,88	Tinggi
36.	SU	35	100	65	1,00	Tinggi
37.	SL	40	75	35	0,58	Sedang
38.	SUL	15	85	70	0,82	Tinggi
39.	UH	30	90	60	0,86	Tinggi
40.	ZN	20	85	65	0,81	Tinggi

Tabel 4.4 memperlihatkan bahwa sebanyak 15 orang peserta didik tes keterampilan berpikir kritisnya mengalami peningkatan dengan kategori sedang dan 25 orang peserta didik tes keterampilan berpikir kritisnya mengalami peningkatan kategori tinggi. Data hasil penelitian keterampilan berpikir kritis pada tabel 4.4 jika dirata-ratakan akan diperoleh nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain* dan *n-gain* keterampilan berpikir kritis peserta didik yang diperlihatkan pada tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.5 Nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain* dan *n-gain* tes keterampilan berpikir kritis

Data	N	Rata-Rata			
		Pretest	Posttest	Gain	N-gain
Keterampilan berpikir kritis	40	28,43	80,53	52,10	0,72

Nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain* dan *n-gain* keterampilan hasil belajar peserta didik pada tabel 4.4 disajikan pada gambar 4.1 (a) dan (b) berikut ini.



Gambar 4.1 (a) Nilai rata-rata pretest, posttest, dan gain keterampilan berpikir kritis peserta didik

Gambar 4.2 (b) Nilai rata-rata N-gain keterampilan berpikir kritis peserta didik



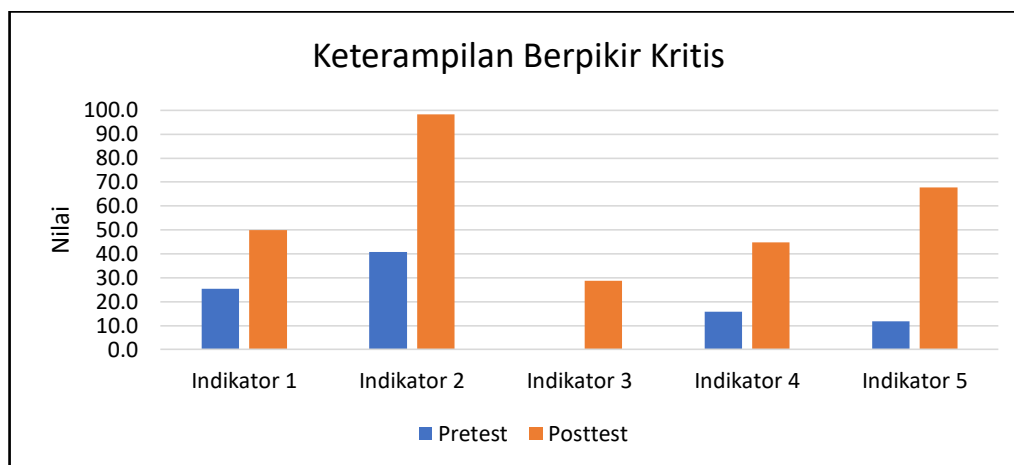
Gambar 4.2 (b) Nilai rata-rata N-gain keterampilan berpikir kritis peserta didik

Tabel 4.5, gambar 4.1 (a) dan (b) menunjukkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis peserta didik berturut-turut sebesar 28,43 dan 80,53. Nilai rata-rata *gain* keterampilan berpikir kritis peserta didik diperoleh sebesar 52,10. *N-gain* menunjukkan peningkatan nilai keterampilan berpikir kritis

peserta didik. Nilai rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis peserta didik sebesar 0,72 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan menggunakan model *problem based learning* berbantuan multimedia *eXe learning*.

Hasil analisis data *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis peserta didik pada tiap nomor soal disajikan pada gambar 4.3 berikut.





Gambar 4.3 Nilai rata-rata pretest dan posttest keterampilan berpikir kritis peserta didik pada tiap Indikator Soal

Gambar 4.3 menunjukkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis peserta didik pada tiap indikator. Keterampilan berpikir kritis peserta didik terlihat mengalami peningkatan pada tiap indikator sesudah menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning*.

Nilai rata-rata indikator 1 menunjukkan aspek yaitu memberikan penjelasan sederhana sebesar 50, nilai rata-rata indikator 3 menunjukkan aspek yaitu menyimpulkan sebesar 28,7, nilai rata-rata indikator 2 menunjukkan aspek membangun keterampilan dasar sebesar 98,3, nilai rata-rata indikator 5 menunjukkan aspek strategi dan taktik dalam memutuskan suatu tindakan sebesar 67,7, nilai rata-rata indikator 4 menunjukkan aspek membuat penjelasan lebih lanjut sebesar 44,8, nilai rata-rata indikator 4 menunjukkan aspek strategi dan taktik dalam memutuskan suatu tindakan sebesar 44,8.

2. Hasil Belajar

a) Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan suatu uji untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian normalitas menggunakan rumus uji *Kolmogorov-Smirnov* yang dibantu program *SPSS v21.0 for Windows* dengan kriteria pengujian jika sigifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data untuk tes hasil belajar dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut :

Tabel 4.6 Data hasil normalitas tes hasil belajar peserta didik

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	9.30523716
	Absolute	.075
Most Extreme Differences	Positive	.075
	Negative	-.057
Kolmogorov-Smirnov Z		.475
Asymp. Sig. (2-tailed)		.978

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

*Level signifikan 0,05

Tabel 4.6 untuk uji normalitas tes hasil belajar peserta didik menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh $> 0,05$ yang artinya berdistribusi normal. Uji normalitas keterampilan berpikir kritis peserta didik pada tabel 4.6 diperoleh nilai $> 0,05$ sebesar 0,978 yang artinya berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah pasangan data yang akan diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda). Uji homogenitas ini menggunakan *Levene Test (Tes of Homogeneity of Variances)* dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka data homogen, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data tidak homogeny. Hasil uji homogenitas tes hasil belajar peserta didik adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7 Data hasil homogenitas tes hasil belajar peserta didik

Test of Homogeneity of Variances			
Tes Hasil Belajar			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.000	1	78	.994

*Level signifikan 0,05

Tabel 4.7 nilai yang diperoleh $> 0,05$ maka nilai tes keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik berdistribusi homogen.

Hasil belajar peserta didik diukur dengan menggunakan tes hasil belajar. Instrumen tes hasil belajar peserta didik yang digunakan berbentuk soal uraian dengan jumlah soal sebanyak 10 butir. Instrumen tes ini telah melalui uji keabsahan data. Analisis data hasil belajar peserta didik menggunakan *Microsoft Excel 2013* dan program *SPSS v21.0 for Windows*. Data yang didapat ditunjukkan pada tabel 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4.8 Nilai pretest, posttest, gain dan n-gain hasil belajar

No	Nama	Pretest	Posttest	Gain	N-Gain	Keterangan
1.	DR	35	75	40	0,62	Sedang
2.	E	33	90	57	0,85	Tinggi
3.	ESW	25	95	70	0,93	Tinggi
4.	F	20	70	50	0,63	Sedang

No	Nama	Pretest	Posttest	Gain	N-Gain	Keterangan
5.	GR	20	60	40	0,50	Sedang
6.	GGR	30	60	30	0,43	Sedang
7.	HKW	35	80	45	0,69	Sedang
8.	IN	25	75	50	0,67	Sedang
9.	J	25	80	55	0,73	Tinggi
10.	M	35	80	45	0,69	Sedang
11.	MNR	15	75	60	0,71	Tinggi
12.	M	30	70	40	0,57	Sedang
13.	MAR	20	80	60	0,75	Tinggi
14.	MA	25	90	65	0,87	Tinggi
15.	MD	15	80	65	0,76	Tinggi
16.	MH	20	60	40	0,50	Sedang
17.	MI	25	85	60	0,80	Tinggi
18.	MN	50	100	50	1,00	Tinggi
19.	MMN	30	80	50	0,71	Tinggi
20.	MMY	15	75	60	0,71	Tinggi
21.	MWH	10	85	75	0,83	Tinggi
22.	MZ	10	80	70	0,78	Tinggi
23.	NA	30	100	70	1,00	Tinggi
24.	NN	35	80	45	0,69	Sedang
25.	N	30	70	40	0,37	Sedang
26.	PAK	35	70	35	0,54	Sedang
27.	RBF	20	90	70	0,88	Tinggi
28.	RFY	20	85	65	0,81	Tinggi
29.	R	20	75	55	0,69	Sedang
30.	RUH	40	80	40	0,67	Sedang
31.	SA	30	80	50	0,71	Tinggi
32.	SJA	20	80	60	0,75	Tinggi
33.	S	25	75	50	0,67	Sedang
34.	SZA	40	75	35	0,58	Sedang
35.	SHA	30	90	60	0,86	Tinggi
36.	SU	35	85	50	0,77	Tinggi
37.	SL	20	80	60	0,75	Tinggi
38.	SUL	25	70	45	0,60	Sedang
39.	UH	35	70	35	0,54	Sedang
40.	ZN	3	75	45	0,64	Sedang

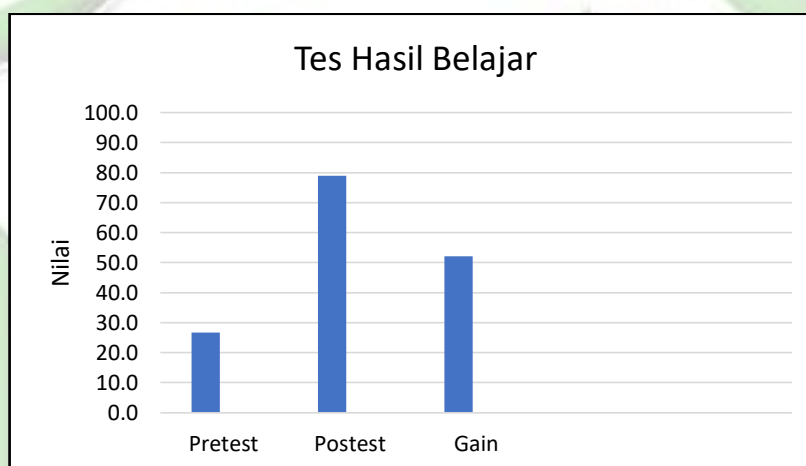
Tabel 4.8 memperlihatkan bahwa sebanyak 19 orang peserta didik hasil belajar mengalami peningkatan dengan kategori sedang, dan 21 orang

peserta didik mengalami peningkatan kategori tinggi. Data hasil penelitian hasil belajar pada tabel 4.8 jika dirata-ratakan akan diperoleh nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain* dan *n-gain* hasil belajar peserta didik yang diperlihatkan pada tabel 4.9 berikut ini.

Tabel 4.9 Nilai rata-rata pretest, posttest, gain dan n-gain hasil belajar

Data	N	Rata-Rata			
		Pretest	Posttest	Gain	N-gain
Hasil belajar	40	26,70	78,88	52,18	0,71

Nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain* dan *n-gain* hasil belajar peserta didik pada tabel 4.9 disajikan pada gambar 4.4 (a) dan 4.5 (b) berikut ini :



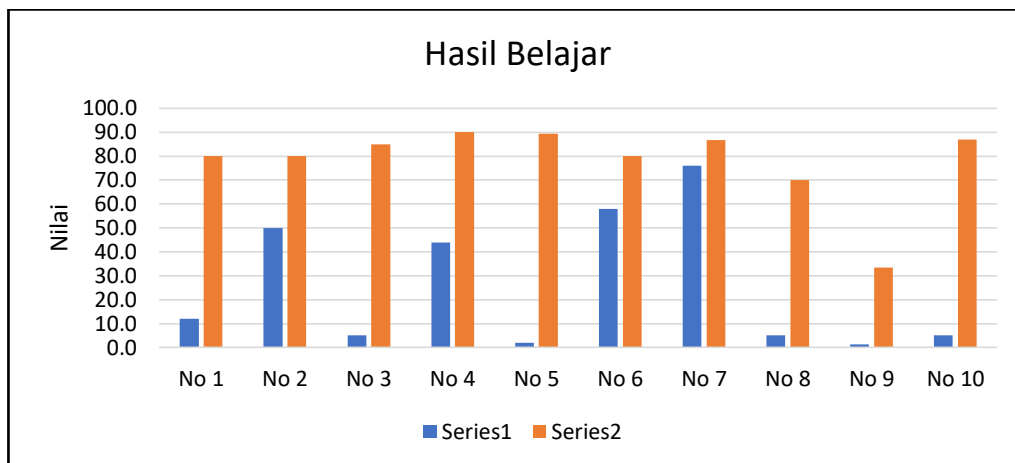
Gambar 4.4 (a) Nilai rata-rata pretest, posttest dan gain hasil belajar peserta didik



Gambar 4.5 (b) Nilai rata-rata n-gain hasil belajar peserta didik

Tabel 4.9, gambar 4.4 (a) dan 4.5 (b) menunjukkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* hasil belajar peserta didik berturut turut sebesar 26,70 dan 78,88. Nilai rata-rata *gain* hasil belajar peserta didik diperoleh sebesar 52,18. *N-gain* menunjukkan peningkatan nilai hasil belajar. Nilai rata-rata *n-gain* hasil belajar peserta didik sebesar 0,71 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning*.

Hasil analisis data *pretest* dan *posttest* hasil belajar peserta didik pada tiap nomor soal disajikan pada gambar 4.6 berikut



Gambar 4.6 Nilai rata-rata pretest dan posttest hasil belajar peserta didik pada tiap nomor soal

Gambar 4.6 menunjukkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* hasil belajar peserta didik pada tiap nomor soal. Hasil belajar peserta didik terlihat mengalami peningkatan pada tiap nomor soal sesudah menggunakan model *problem based learning*.

Nilai rata-rata soal nomor 1 menunjukkan indikator (C_3) yaitu peserta didik mampu menghitung momentum suatu benda sebesar 80, nilai rata-rata soal nomor 2 menunjukkan indikator (C_2), yaitu peserta didik mampu menjelaskan konsep momentum sebesar 80, nilai rata-rata soal no 3 menunjukkan indikator (C_3) yaitu peserta didik mampu menghitung momentum suatu benda sebesar 85, nilai rata-rata soal no 4 menunjukkan indikator (C_1) yaitu peserta didik mampu mendefinisikan pengertian impuls sebesar 90, nilai rata-rata soal no 5 menunjukkan indikator (C_3) yaitu peserta didik mampu menghitung besar suatu impuls sebesar 89,3, nilai rata-rata soal nomor 6 menunjukkan indikator (C_4) yaitu peserta didik mampu menganalisis konsep momentum dan impuls dalam

kehidupan sehari-hari sebesar 80, nilai rata-rata soal nomor 7 menunjukkan indikator (C_3) yaitu peserta didik mampu menganalisis jenis-jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi sebesar 86,7, nilai rata-rata soal nomor 8 menunjukkan indikator (C_3) yaitu peserta didik mampu menghitung momentum suatu benda sebesar 70, nilai rata-rata soal nomor 9 menunjukkan indikator (C_4) yaitu peserta didik mampu menganalisis konsep momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari sebesar 33,3, nilai rata-rata soal nomor 10 menunjukkan indikator (C_3) yaitu peserta didik mampu menganalisis jenis-jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi sebesar 87.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis pengaruh model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik menggunakan uji *paired sampel T-test SPSS v21.0 for Windows*, data *pretest* dan *posttest* diuji dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui data berdistribusi normal dan homogen.

Uji hipotesis untuk pengaruh model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik dapat dilihat sebagai berikut

Tabel 4.10 Hasil uji beda berpasangan tes keterampilan berpikir kritis, dan tes hasil belajar peserta didik

Data	Prasyarat Analisis	Keputusan	Sig*	Keterangan
Keterampilan Berpikir Kritis	Normal – Normal dan homogen	Paired sampel T-test	0,00	Terdapat perbedaan yang

Data	Prasyarat Analisis	Keputusan	Sig*	Keterangan
				signifikan
Tes Hasil Belajar	Normal – Normal dan Homogen	Paired sampel T-test	0,00	Terdapat perbedaan yang signifikan

*Level Signifikan 0,05

Tabel 4.10 uji beda *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Pada data tes keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik di uji dengan *Paired sampel T-test* di dapat ada perbedaan yang signifikan karena nilai signifikan < 0,05 sehingga terdapat pengaruh dari penggunaan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik.

a) Uji Hipotesis Peningkatan Yang Signifikan Keterampilan Berpikir Kritis

Tabel 4.10 uji beda *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan yang signifikan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pada data keterampilan berpikir kritis peserta didik diuji dengan menggunakan *paired sample t-test* di dapat ada perbedaan yang signifikan karena nilai signifikansi < 0,05 sebesar 0,00 sehingga terdapat peningkatan yang signifikan dari penggunaan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

b) Uji Hipotesis Peningkatan Yang Signifikan Hasil Belajar

Tabel 4.10 uji beda *pretest* dan *poettest* untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* terhadap hasil belajar peserta didik. Pada data tes hasil belajar peserta didik di uji dengan *paired sample t-test* didapat ada perbedaan yang signifikan karena nilai signifikansi $< 0,05$ sebesar 0,00 sehingga terdapat peningkatan yang signifikan dari penggunaan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* terhadap hasil belajar peserta didik.

4. Uji hipotesis hubungan yang signifikan keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar.

Setelah diperoleh data keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar dengan distribusi normal serta linier, kemudian hipotesis dapat diuji dengan menggunakan uji linieritas dan uji korelasi (*pearson*).

Uji linieritas data di kelas X MIPA di uji dengan menggunakan uji linier *SPSS v.21 for windows* dengan kriteria pengujian apabila nilai probabilitas $> 0,05$, maka hubungan antara variabel X dan Y adalah antara variabel X dan Y adalah tidak linier. Hasil uji linieritas dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut

Tabel 4.1 uji linieritas keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik

ANOVA Table							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Hasil Belajar * Keterampilan Berpikir Kritis	Between Groups	(Combined)	1847.972	11	167.997	1.595	.155
		Linearity	886.162	1	886.162	8.413	.007
		Deviation from Linearity	961.810	10	96.181	.913	.535
	Within Groups		2949.403	28	105.336		
	Total		4797.375	39			

Tabel 4.8 .menunjukkan hasil uji linieritas pada level signifikansi 0,05

bahwa nilai *posttest* keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik pada kelas X MIPA adalah linier karena perhitungan menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$ yaitu dengan nilai signifikansi $0,07 > 0,05$. Hasil uji hipotesis hubungan keterampilan berpikir kritis peserta didik terhadap hasil belajar selanjutnya diuji dengan menggunakan uji korelasi pearson untuk melihat hubungan yang signifikan di antara kedua variabel dapat dilihat pada tabel berikut 4. 11.

Tabel 4.11 Hasil uji hubungan keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar peserta didik

Correlations		
	Keterampilan Berpikir Kritis	Hasil Belajar
Keterampilan Berpikir Kritis	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	.430**
	N	40
Hasil Belajar	Pearson Correlation	.430**
	Sig. (2-tailed)	.006
	N	40

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hasil uji pearson digunakan untuk mengetahui terdapat atau tidaknya hubungan antara dua variabel data yaitu keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Uji pearson pada *posttest* keterampilan berpikir kritis terhadap *posttest* hasil belajar diperoleh nilai 0,06.

C. Pembahasan

Pembelajaran yang diterapkan adalah pembelajaran menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* yang dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dengan alokasi waktu 3 x 45 menit untuk setiap kali pertemuan. Jumlah keseluruhan peserta didik ada 45 orang peserta didik namun sebanyak 5 orang peserta didik tidak dapat dijadikan sampel dikarenakan tidak mengikuti keseluruhan kegiatan penelitian di kelas sehingga jumlah peserta didik yang dapat dijadikan sampel penelitian adalah 40 orang.

Pada pembelajaran dengan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* yang bertindak sebagai guru ialah peneliti sendiri. Pembelajaran *problem based learning* mengharapkan siswa aktif dan menyelesaikan sendiri permasalahan yang diberikan oleh guru berdasarkan informasi yang diperolehnya. Guru membimbing peserta didik melalui permasalahan-permasalahan kontekstual untuk mencari solusi penyelesaian. Setelah pertemuan pembelajaran terakhir peserta didik diberikan tugas individu yang dikerjakan di rumah menggunakan multimedia *eXe learning*.

1. Peningkatan Yang Signifikan Keterampilan Berpikir Kritis

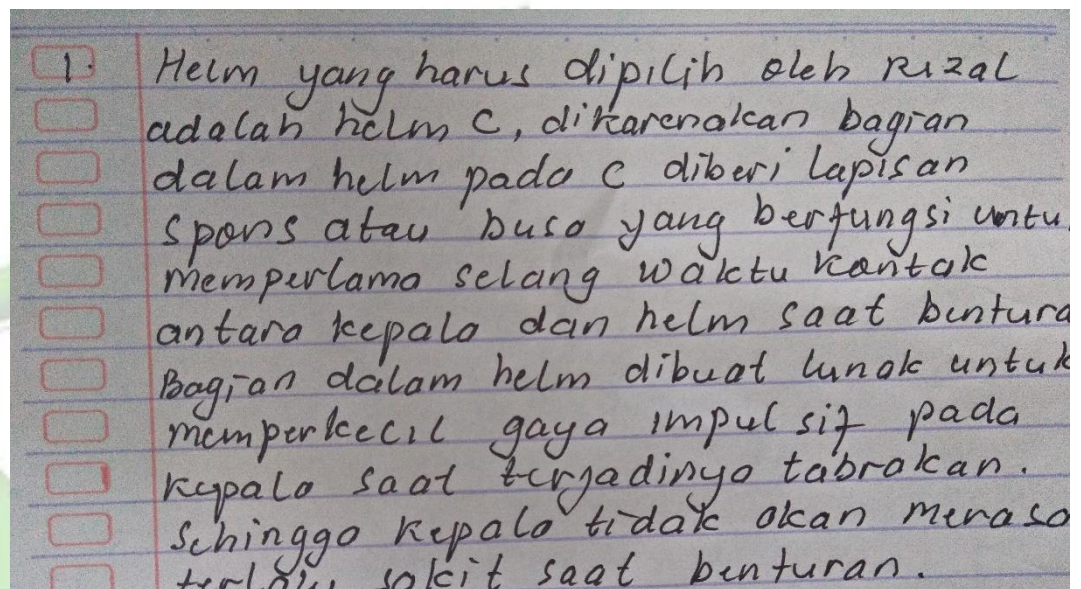
Tabel 4.2 menunjukkan nilai rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis peserta didik sebesar 0,72 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan

menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning*. Pada sintaks model *problem based learning* mengacu pada indikator peningkatan berpikir kritis peserta didik. Pemberian masalah yang autentik membuat peserta didik merasa tertantang untuk melakukan penyelidikan dan menyelesaikan masalah. Hosnan (2014) pemberian masalah nyata (autentik) sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan penyelesaian masalah dan berpikir kritis.

Berdasarkan data keterampilan berpikir kritis peserta didik menunjukkan bahwa implementasi model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh wardani *et al* (2019, 812) keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah menerapkan model *problem based learning* mengalami peningkatan secara signifikan. Hal ini juga sejalan dengan dengan penelitian yang dilakukan oleh Farisi *et al* (2017, 470) yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam PBL dengan peningkatan sebesar 0,280.

Penggunaan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* belum mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara signifikan. Hal ini dikarenakan sebagian peserta didik hanya melihat tanpa terlibat aktif dalam percobaan dan kurang memperhatikan bimbingan yang telah dilakukan oleh guru.

Hasil analisis per indikator didapatkan bahwa pada indikator nomor 1 yaitu menunjukkan aspek memberikan penjelasan sederhana memperoleh nilai rata-rata paling tinggi sebesar 15. Indikator yang memperoleh nilai rata-rata paling rendah adalah pada indikator nomor 2 yaitu membangun keterampilan dasar dengan nilai rata-rata 4,88.

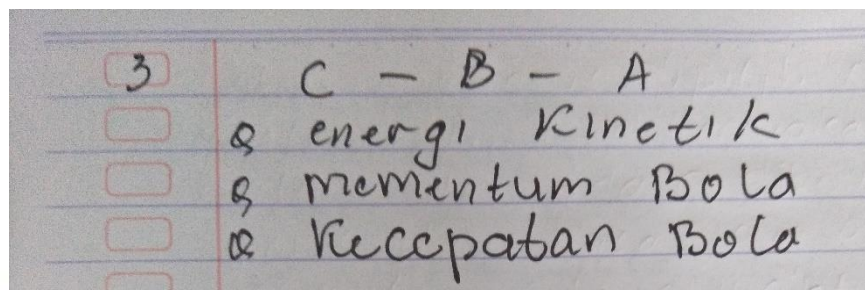


Gambar 4.7 Jawaban posttest keterampilan berpikir kritis peserta didik

Gambar 4.7 menunjukkan jawaban soal *posttest* keterampilan berpikir kritis peserta didik indikator memberikan penjelasan sederhana. Peserta didik telah mampu memberikan penjelasan terhadap suatu permasalahan secara sederhana namun dengan alasan yang rasional dan logis serta dihubungkan dengan konsep momentum dan impuls.

Memberikan penjelasan sederhana dapat membuat peserta didik untuk mengidentifikasi pertanyaan tentang momentum dan impuls. Hal ini dikarenakan adanya penerapan model PBL yang diterapkan pada saat

proses pembelajaran, dimana peserta didik bisa memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. Sehingga peserta didik dapat memfokuskan pertanyaan, bertanya dan menjawab pertanyaan, serta dapat menganalisis argumen.



Gambar 4.8 Jawaban posttest keterampilan berpikir kritis peserta didik

Gambar 4.8 menunjukkan salah satu jawaban peserta didik untuk indikator 2 membangun keterampilan dasar. Jawaban peserta didik tersebut memperlihatkan bahwa peserta didik hanya menjawab seadanya tanpa alasan. Peserta didik hanya menyebutkan jawaban langsung tanpa alasan penjelasan yang logis. Indikator membangun keterampilan dasar pada tahap pelaksanaan model PBL diharapkan peserta didik mampu memahami dan menganalisis semua pertanyaan mengenai momentum dan impuls.

2. Peningkatan Yang Signifikan Hasil Belajar

Tabel 4.10 menunjukkan nilai rata-rata *n-gain* hasil belajar peserta didik sebesar 0,71 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan menggunakan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* dikarenakan, peserta didik

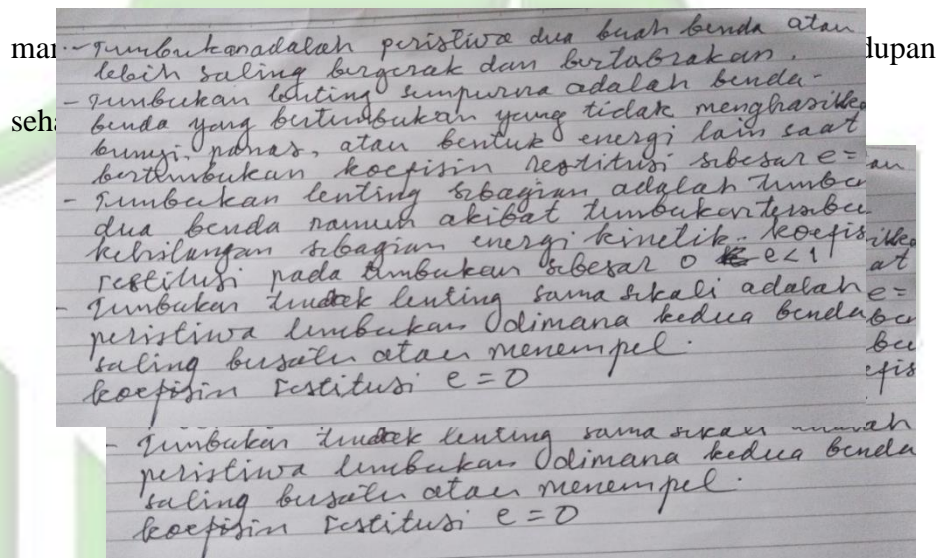
diberikan permasalahan yang nyata dan menuntut peserta didik untuk dapat menemukan solusi atas permasalahan yang diberikan dengan mempertimbangkan sumber informasi yang diperoleh.

Model PBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memecahkan masalah yang dihadapi, sehingga peserta didik dituntut mampu untuk berpikir secara analitis, sistematis dan logis dalam menemukan alternatif pemecahan masalah (Sanjaya, 2006). Berdasarkan data hasil belajar peserta didik menunjukkan bahwa implementasi model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi momentum dan impuls. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh azizah *et al* (2017, 812) hasil peserta didik setelah menerapkan penggunaan media internet *eXe learning* berbasis masalah mengalami peningkatan secara signifikan. Hal ini juga sejalan dengan dengan penelitian yang dilakukan oleh mardiana *et al* (2017, 470) yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik dalam menggunakan modul program krpl berbantuan pembelajaran berbasis masalah dengan peningkatan sebesar 0,280.

Penggunaan model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe learning* belum mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara optimal. Hal ini dikarenakan, peserta didik masih terbiasa dengan metode pembelajaran *teacher centered* sehingga peserta

didik kesulitan dalam menemukan solusi atas permasalahan yang diberikan.

Hasil analisis per nomor soal didapatkan bahwa pada soal nomor 7 indikator (C₃) yaitu peserta didik mampu menjelaskan jenis-jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi memperoleh nilai rata-rata paling tinggi sebesar 15. Indikator yang memperoleh nilai rata-rata paling rendah adalah pada soal nomor 9 indikator C₄ yaitu peserta didik



Gambar 4.9 jawaban posttest hasil belajar peserta didik

Gambar 4.9 menunjukkan jawaban soal *posttest* tes hasil belajar soal nomor 2 indikator C₃ yaitu peserta didik mampu menjelaskan jenis-jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi. Peserta didik telah mampu menjelaskan jenis-jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi. Hal ini disebabkan, dalam proses pembelajaran peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan yang kontekstual dan mencari informasi mengenai jenis-jenis tumbukan melalui penyelidikan.

g. Diketahui =

$m_{\text{nelayan}} = 50 \text{ kg}$

$m_{\text{sampan}} = 100 \text{ kg}$

$v_{\text{perahu}} = 20 \text{ m/s}$

$v'_{\text{nelayan}} = 200 \text{ /s}$

mementum nelayan = $m \cdot v$
 $= 50 \cdot 2$
 $= 100 \text{ kg m/s}$

mementum perahu = $m \cdot v$
 $= 100 \cdot 20$
 $= 2000 \text{ kg m/s}$

Gambar 4.10 jawaban posttest hasil belajar peserta didik

Gambar 4.10 menunjukkan salah satu jawaban peserta didik untuk soal nomor 9 indikator C₄ yaitu peserta didik mampu menganalisis konsep momentum dan impuls. Jawaban peserta didik tersebut memperlihatkan bahwa peserta didik hanya mampu menjawab seadanya tanpa berpikir lebih mendalam. Indikator analisis mengharuskan peserta didik berpikir secara logis dalam memahami suatu fakta. Akan tetapi, fakta di lapangan memperlihatkan bahwa peserta didik sulit untuk menemukan konsep yang diinginkan, karena peserta didik enggan untuk berpikir lebih mendalam dan hanya menjawab seadanya.

3. Hubungan yang signifikan Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar

Keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar merupakan variabel terikat yang terdapat pada penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian

menggunakan model PBL berbantuan multimedia *eXe learning* maka akan dilihat pembahasan data untuk hubungan antara kedua variabel. Pada tabel 4.11 didapatkan hasil keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,430. Nilai *sig* yang didapat pada keterampilan berpikir kritis $> 0,01$ yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Keterampilan berpikir kritis akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Antika dkk (2017) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Hubungan antara kemampuan berpikir kritis dengan hasil belajar peserta didik dijelaskan oleh Weissinger (2004) bahwa berpikir kritis berkaitan dengan kesadaran berpikir sendiri dan kemampuan dasar serta kemauan untuk bertanya dalam rangka mengklarifikasi dan meningkatkan pemahaman yang membantu dalam menarik kesimpulan yang tepat dan membuat keputusan terbaik.

Peserta didik yang memiliki nilai rendah dalam kemampuan berpikir kritis maka hasil belajarnya pun akan lebih rendah. Hal itu dikarenakan peserta didik bersikap pasif dalam menerima materi yang diajar dan disampaikan oleh guru. Begitu pula sebaliknya jika peserta didik yang memiliki nilai kemampuan berpikir kritis tinggi dalam

pembelajaran maka hasil belajarnya pun akan lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Synder and Synder (2008) bahwa pengajar hendaknya menanamkan kemampuan berpikir kritis bagi anak didiknya, anak didik tidak hanya dibentuk sebagai penerima informasi tetapi harus menjadi pengolah informasi. Kemampuan berpikir kritis dapat dilatih melalui latihan, praktek dan kesabaran dalam kegiatan proses berpikir, sehingga peserta didik lebih mudah memahami konsep-konsep dan materi yang cakupannya luas dan berpengaruh pada hasil belajar peserta didik yang lebih tinggi

D. Kelemahan dan Hambatan Penelitian

Penelitian ini diterapkan di satu kelas pada kelas X IPA MA Muslimat NU Palangka Raya. Untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* dengan berbantuan multimedia *eXe larning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Adapun kelemahan pada penelitian ini yaitu kurangnya waktu dalam pelaksanaan penelitian karena pada umumnya penelitian dengan model ini membutuhkan waktu yang relatif lama, peneliti hanya menyesuaikan waktu pembelajaran berdasarkan silabus dalam waktu pelajaran fisika untuk tiap pertemuannya.

Kendala-kendala yang ditemui dalam penelitian antara lain adalah jadwal mata pelajaran fisika yang diletakkan pada jam pelajaran terakhir sebelum jam istirahat kemudian dilanjutkan kembali selama satu jam setelah

istirahat. Hal ini menyebabkan peserta didik kurang fokus di akhir pelajaran dikarenakan peserta didik berpikir untuk cepat istirahat.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat peningkatan yang signifikan dengan menggunakan model PBL dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya.
2. Terdapat peningkatan yang signifikan dengan menggunakan model PBL dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls terhadap keterampilan hasil belajar peserta didik di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya..
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan model PBL dengan berbantuan multimedia *eXe learning* pada pokok bahasan momentum dan impuls di kelas X MA Muslimat NU Palangka Raya..

B. Saran

1. Perlu diadakannya penelitian lebih lanjut yang lebih detail dengan waktu yang cukup untuk menggunakan model *problem based learning*.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan peneliti terlebih dahulu melakukan observasi awal terhadap waktu atau jadwal belajar peserta didik dan kegiatan-kegiatan yang mungkin dapat mengganggu jadwal penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, R., & Supardi, I. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Kemampuan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik Kelas XI SMAN 1 Kalianget. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 03 (2) :14-19.
- Amri, S., & Ahmadi, I. K. (2010). *Proses Pembelajaran Kreatif, Inovatif Dalam Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Angelia, I. T., I, B. H., & Susanti, D. (2018). e-Learning Berbasis eXe Learning Untuk Pembelajaran Suhu dan Kalor Dengan Model Pembelajaran Discovery Inquiry di SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2018, Volume VII* (hal. 47). Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Antika et al. (2017). Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Kritis Dengan Hasil Belajar Biologi Dengan Model Reading-Concept Map-Think Pair Share (REMAP TPS). *Prosiding Science Education National Conference - Pendidikan IPA*.
- Arends, R. I. (2008). *Learning To Teach : Belajar Untuk Mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta : Raja Grafindo
- Chasanah et al. (2016). *FISIKA Perminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Yogyakarta: PT Intan Pariwara.
- Copriady, J. (2014). Penerapan SPBM Yang Diintegrasikan Dengan Program eXe Learning Terhadap Motivasi Hasil Belajar Mahapeserta didik Pada Mata Kuliah Kimia Dasar. *Jurnal Pendidikan*, 05 (2) : 95-105.
- Corputty, J. E. (2012). Pembelajaran Berdasarkan Masalah : Suatu Alternatif Pembelajaran Aktif Yang Berorientasi Pada Mahapeserta didik. *Universitas Indonesia*.
- Diani, R., Saregar, A., & Ifana, A. (2016). Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan

- Berpikir Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 07 (2) : 147-155.
- Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis : Sebuah pengantar*. Jakarta : Gelora Aksara Pratama.
- Giancoli, D. C. (2002). *Fisika Prinsip dan Aplikasi Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Giancoli, D. C. (2014). *Fisika prinsip dan aplikasi edisi ketujuh jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Happy, N., & Widjajanti, D. B. (2014). Keefektifan PBL Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis, Serta Self-Esteem Peserta didik SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 01 (1) : 48-57.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Kemendikbud. (2013). *Pengembangan Kurikulum 2013. Paparan Mendikbud Dalam Sosialisasi Kurikulum*. Jakarta: Kemendikbud.
- Mardiana, Irawati, M. H., & Sueb. (2016). Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Sikap Peduli Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional II*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Pitriah, Sutiro, & Taufiq, M. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Alat Peraga Tiga Dimensi Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Tahun Pelajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 04 (2) : 283-290.
- Purwanto. (2013). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rerung, N., Sinon, I. L., & Widyaningsih, S. W. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA Pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 06 (1) (2017) 47-55.
- Rusman. (2011). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Sagala, S. (2013). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, W. (2011). *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media.

- Sanjaya, W. (2011). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Siregar, S. (2014). *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sofyan, P. (2015). Panduan eXe Learning Sebagai Aplikasi Pembuatan Modul e-learning . (online), <https://purnamasofyan.id>, diakses 10 Agustus 2019).
- Sudjana, N. (2012). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S., & Syaodih, E. (2012). *Kurikulum & Pembelajaran Kompetensi*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Surya, M., & Halim, A. (2016). *Strategi Kognitif Dalam Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Tipler. (1998). *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Wena, M. (2008). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Young et al. (2000). *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

